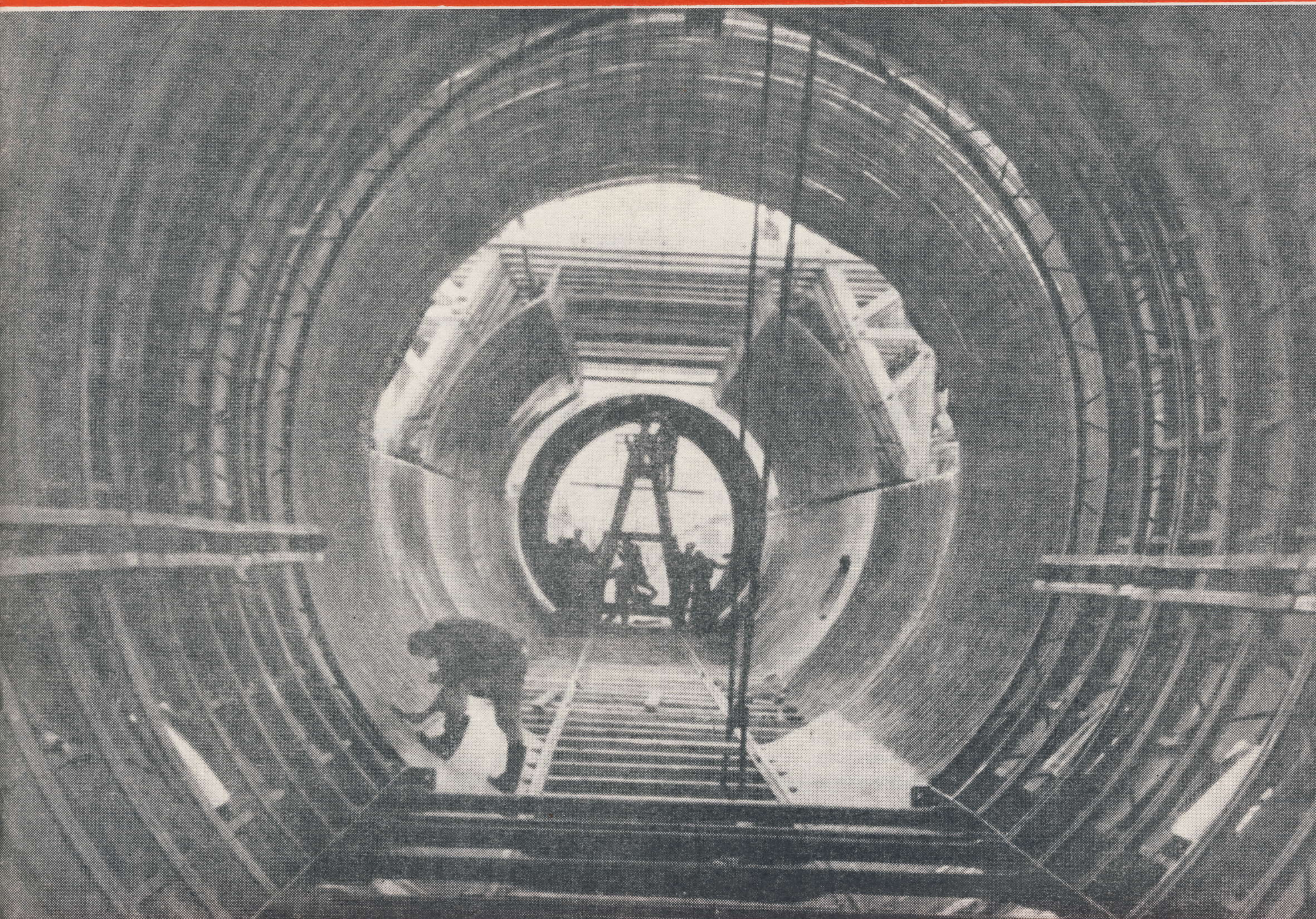
GRAĐEVINAR

11 ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA SR HRVATSKE
GODINA XIX STUDENI 1967



HE »TREBIŠNJICA« — IZGRADNJA POLUUKOPANOG ARMIRANOBETONSKOG TLAČNOG CJEVOVODA

IZVOĐAČ GRAĐEVNO PODUZEĆE »KONSTRUKTOR« SPLIT

9600

»GRAĐEVINAR«

GOD. XIX BROJ 11

SADRŽAJ

Članci

SURADNICI

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIJSKOM ODBORU i UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuje unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način,

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 ond. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autori;

fotografije kontrasne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocjenom prostoru u listu.

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

Molimo autore da prilikom slanja rukopisa naznače potpunu adresu, broj žiro računa i nadležnu općinu.

RUKOPISI SE NE VRAČAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara SR Hrvatske, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller

Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Tek. rač. kod SDK 301-8-2331

Tisak štamparije »Vjesnik« Zagreb

»GRAĐEVINAR«

19-И ГОД ИЗДАНИЯ 11 — 1967.

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи

»GRAĐEVINAR«

VOL. 19 11 — 1967.

Journal of the Society of Civil Engineers of Croatia

CONTENTS

Features

Godišnja pretplata: Za poduzeća N. Din 200 za prvi pretplatni primjerak, te N. Din 100 za svaki daljnji primjerak. Za ostale pretplatnike N. Din 30. Za đake i studente N. Din 12. Za inostranstvo N. Din 150.

Pojedini primjerci: Za DIT N. Din 1,50. Za poduzeća N. Din 20. Za ostale 3 N. Din.

GRAĐEVINAR

God. XIX Studeni 1967 Broj 11

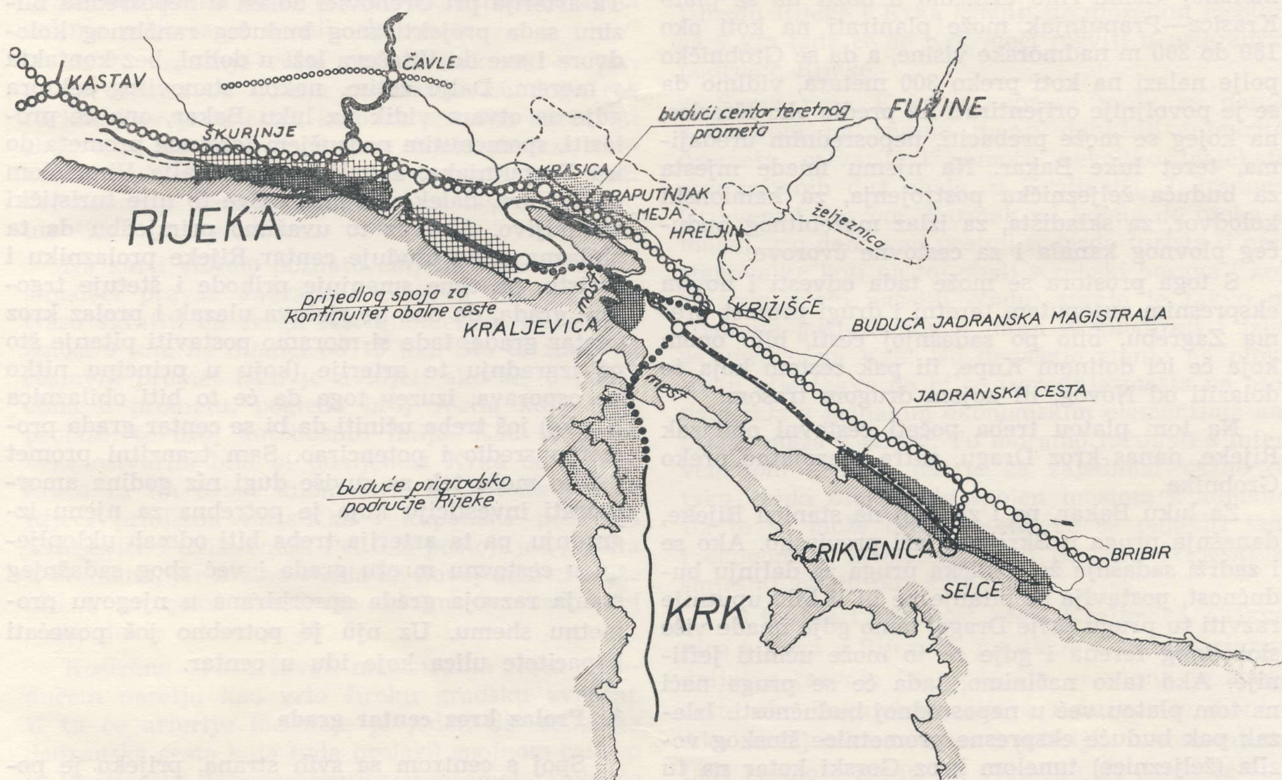
MOSTOVI KOD KRALJEVICE

Kruno Tonković, Zagreb, profesor Građevinskog fakulteta

U našim studijama prometnih arterija i mostova na njima, u području istočno od centra grada Rijeke, konstatirali smo, da je potrebno razmatrati čitav istočni izlaz iz Rijeke, koji vodi prema Zagrebu, Crikvenici i na Krk. Pod tim podrazumijevamo barem zahvatanje cestovne mreže područja od Grobničkog polja na sjeveru do mora i otoka Krka. Svakako bilo bi bolje, da se u te studije odmah uključe i ostala sredstva prometa: željeznica, luka, aerodromi i plovni kanal, ali ćemo se ovdje ograničiti samo na stanovite komponente zanimljive za cestovne arterije i njihove prateće objekte.

Mislimo, da se može samo slučajno dobiti opće optimalno rješenje neke žile prometa u sklopu ostalih, ako se u radu ograničimo samo na jednu takvu arteriju pa bila ona i magistralna. Zato smo se u analizama i projektima koje smo provodili na tom području orijentirali na podatke o širokom interesnom predjelu pa smo i probleme bazena Bakarskog zaljeva u tome zahvatili. Stanoviti podaci, koji su vrijedni pažnje u vezi s prelazima preko mora, ovdje su ukratko izloženi.

Ipak, ovaj članak želi imati drugo težište. Namjera je njegova da prikaže red veličina ekonomskih odnosa u današnjem prometu na cestama i potrebnih investicija za izgradnju nekih — danas na prvi pogled možda suviše - smjelih zamisli. Kad se, ne izvan naše zemlje nego i kod nas, već govori o tome da bi se pokrića potreba, tako eksplozivnog cestovnog prometa koji je pred nama, trebala tražiti putem izgradnje u prvom redu onih objekata koji su rentabilni tj. onih na kojima se može (traženjem naknade za uslugu prelaženja od izravnog neposrednog korisnika) relativno brzo amortizirati ulog, vrijedno je pogledati o kojem se redu veličina radi. To je zanimljivo tim više što nasumična orijentacija, bez prometnog i ekonomskog računa, suviše očigledno ne pruža utisak da vodi u smjeru ekonomičnih investicija.



Skica 1: Položajni nacrt Bakarskog bazena

Za konkretni primjer ovdje su prikazane dvije visoke investicije, koje su u svojem građevinarskom smislu podjednake, ali su one različne u pogledu s kojeg ih ovdje promatramo.

Tokom proteklih godina čekanja na kompleksni program prometnog čvora Bakarskog bazena ostvarena su tamo već dva veoma značajna objekta: Luka Bakar i Rafinerija Urinj. Njihovo prisustvo će pri daljnjim rješavanjima svatko poštovati, oni će naravno utjecati na programe i projekte prometnih arterija i pratećih sadržaja. No sad nam je pred očima činjenica da se i razvoj tih giganata i formiranje nekih možda novih objekata i zahtjeva treba koordinirati, da bi svi korisnici bili pri daljnjem razvoju zadovoljeni. Razvoj grada Rijeke na tu stranu i njegovo traženje prostora za rekreaciju je toliko neminovno, da to ne treba posebno isticati.

Obratimo sad našu pažnju na neke podatke koji okružuju izgradnju prelaza preko morskih tjesnaca kod Kraljevice.

1. Prostor Krasica—Praputnjak

U neposrednom interesnom području Rijeke, a pogotovo luke u Bakru, nalazi se jedan blizu mora smješteni plato, to je visoravan Krasica—Praputnjak. Taj predio može biti aktiviran za prateće sadržaje luke, u prvom redu luke Bakar, a zatim i kao prostor za organizaciju modernog teretnog prometa.

Druga visoravan je Grobničko polje, no ta se ravnica nalazi daleko od obale i na višoj nadmorskoj visini. Ako uzmemo u obzir da se plato Krasica—Praputnjak može planirati na koti oko 180 do 200 m nadmorske visine, a da se Grobničko polje nalazi na koti preko 300 metara, vidimo da se je povoljnije orijentirati na predio oko Krasice, na kojeg se može prebaciti, neposrednim uređajima, teret luke Bakar. Na njemu imade mjesta za buduća željeznička postrojenja, za kamionski kolodvor, za skladišta, za izlaz možebitnog budućeg plovnog kanala i za cestovne čvorove.

S toga prostora se može tada odvesti i novim ekspresnim autoputom teretni i drugi promet prema Zagrebu, bilo po sadašnjoj cesti, bilo onom koja će ići dolinom Kupe, ili pak cestom koja će dolaziti od Novog, ili kojom drugom trasom.

Na tom platou treba početi cestovni obilazak Rijeke, danas kroz Dragu, sutra vjerojatno preko Grobnika.

Za luku Bakar, pa i za spoj na stanicu Rijeke, današnja pruga u Škrljevu leži previsoko. Ako se i zadrži sadašnja željeznička pruga za daljnju budućnost, postavlja se pitanje ne bi li bilo uputnije razviti tu prugu prije Drage, tamo gdje imade više slobodnog terena i gdje se to može učiniti jeftinije. Ako tako načinimo, tada će se pruga naći na tom platou već u neposrednoj budućnosti. Izlazak pak buduće ekspresne prometnice šinskog vozila (željeznice) tunelom kroz Gorski kotar na tu visoravan je također povoljan. Studije oko provođenja pruge ovim ili onim smjerom, zadržavanje sadašnje ili izgradnja nove ekspresne pruge dolinom Kupe, ili pak trasom preko Ogulina prema Novom, nisu dovršene, no za primijetiti je da je plato Krasice povoljan za sve tri promatrane varijante.

Za cestovnu mrežu ti su podaci također značajni. Postavlja se pitanje kuda provesti magistralnu arteriju od istoka u Rijeku i kuda je provesti obilazno oko Rijeke. Ona treba proći negdje po platou Krasice.

Zato se može očekivati da će se na tom prostoru formirati mnogi objekti teretnog prometa. Ali ti objekti ne smiju se smjestiti promatrani svaki za sebe, nego se trase magistrala moraju ukomponirati međusobno i u ostale sadržaje na Krasici. Stoga je potrebno što prije urbanistički riješiti čitav predjel, od mora do podnožja bregova koji okružuju sa sjevera Krasnicu.

2. Buduća prolazna arterija Rijeke

Već duže vremena nalazi se u projektiranju »obilazna cesta« Rijeke, koja je tako nazvana pred kojih 15 godina, kada se još nije imalo punu predodžbu o širenju grada na sjever. Ta je arterija položena negdje na koti 100 m nad morem po obroncima zaleđa Rijeke, te nije dignuta na gornji plato Drenove i Kastva. Ona prolazi, na području koje nas ovdje zanima, kroz Orehovicu i po južnoj padini udoline Drage, te se penje na prevoj Vitoševo i nastavlja dalje; za sada nedefinirano, s priključkom na sadašnju Jadransku cestu, ili nastavlja svojom trasom prema Križišću. Ta arterija pri Orehovici dolazi u neposrednu blizinu sada projektiranog budućeg ranžirnog kolodvora i sve do Vitoševa leži u dolini, bez kontakta s morem. Dalje zatim, nakon stanovitog sektora gdje se otvara vidik na luku Bakar, ona će prolaziti, spomenutim područjem teretnog prometa do iza Praputnjaka, a valjda i sve dalje Vinodolom do Bribira, daleko od mora. Sve to nije turistički zanimljivo. Ako uz to uvažimo primjedbu da ta obilazna cesta otuđuje centar Rijeke prolazniku i turistu, pa time smanjuje prihode i štetuje trgovini grada, da ona ne rješava ulazak i prolaz kroz centar grada, tada si moramo postaviti pitanje što uz izgradnju te arterije (koju u principu nitko ne osporava, izuzev toga da će to biti obilaznica Rijeke) još treba učiniti da bi se centar grada prometno sredio i potencirao. Sam tranzitni promet i tako može tek za suviše dugi niz godina amortizirati investiciju koja je potrebna za njenu izgradnju, pa ta arterija treba biti odmah uklopljena u cestovnu mrežu grada i već zbog sadašnjeg stanja razvoja grada apsorbirana u njegovu prometnu shemu. Uz nju je potrebno još povećati kapacitete ulica koje idu u centar.

3. Prolaz kroz centar grada

Spoj s centrom sa svih strana, prijeko je potreban za život grada koji je prirodno u centru najživlji. Taj se spoj može ostvariti nizom obje-

kata i zahvata, od kojih je najveći izgradnja vijadukta od kolodvora Rijeke do Piramide, te daljnjim širenjem mreže ulica, zatim izgradnjom mosta za spoj sušačkog bulevara preko uvale Rječine izravno na današnji Muzej u Ulici žrtava fašizma, nadalje, drugim arterijama, koje će na istočnoj strani, koju upravo razmatramo, centralni gradski promet dovesti na Pećine i na Krimeju.

Od Piramide dalje na istok postoje dvije mogućnosti, koje treba obje iskoristiti. Jedno je probijanje nove Kumičićeve ulice, a drugo je nastavak i pojačanje sadašnje ulice Pećine i povrh nje ulice Polić-Kamova na Martinšćicu, i vođenje te arterije preko Martinšćice u Kostrenu. U Kostreni nas očekuje predviđeno novo veliko naselje i neki drugi sadržaji koji će proširiti grad do Urinja.

4. Upadnica uz obalu

Jedna od najpovoljnijih trasa za uži gradski promet, a uz to trasa prikladna i kao turistička arterija, na istočnom području Rijeke je ona koja prolazi Kostrenom. Na Području Urinja i Šoića smjestila se velika rafinerija INA. Sadašnji prolaz Jadranske ceste kroz područje te industrije nije povoljan i zato se već dugo govori o tome, da treba izgraditi novi sektor te javne ceste, koji će se odvajati — ispred raskršća u Urinju od sadašnje trase — prema sjeveru i preko brijega opet spojiti sa sadašnjom cestom. Taj spoj po glavnom projektu, koji je izrađen, dug je 2200 metara. Njime bi sadašnja cesta ostala unutarnja cesta Rafinerije.

Za Jadransku cestu takva rekonstrukcija znači daljnje pogoršanje njenih elemenata.

Uz to sadašnja cesta obilazi Bakarski zaljev, pa je dionica od Urinja do Kraljevice duga cca 15 km. Zavoji su oštri, kolovoz je teško održavati zbog toga što trasa na dugom dijelu prolazi terenom s osulinama. Za proširenje te ceste, koje traži već današnji promet, trebalo bi na takvom terenu utrošiti velika sredstva.

Na karti vidimo poznatu činjenicu da se može, slijedeći pravac Jadranske ceste u Kostreni, tu trasu skratiti na svega šest kilometara. Skraćenje iznosi 9 km, na dionici od 15 km. Što to znači za cestovni promet lako je uvidjeti ako se, u podacima o prometu, pogleda broj vozila koja tuda prolaze, te broj autobusnih linija. Kad bi se ta veza ostvarila bila bi udaljenost Krka od Rijeke kraća za tih devet kilometara, a za toliko bi se Rijeci približila turistička i kupališna područja Kraljevice i Crikvenice. Pri tom postoji još razlika u vremenu, jer brzina vozila na novoj dionici može biti u prosjeku dvostruka od one na sadašnjoj cesti, dakle odnos je 15 : 3.

Kostrena će sadržavati magistralnu cestu u budućem naselju kao vrlo široku gradsku aveniju. U tu će arteriju (od koje je jedan dio sadašnja Jadranska cesta koja tuda prolazi) spojnom cestom u Martinšćici također pritjecati promet. Tako će se u Kostreni skupiti taj promet i onaj iz centra grada, pa će se sve to naći pred Rafinerijom Urinj. Za njega nije podesna sadašnja, niti rekonstruirana, Jadranska cesta koja iz Urinja vodi najprije u dno zaljeva i opet natrag na razmak od kojih 1000 m od trase kuda je prošla pred 12 km.

Može se primijetiti, da će novom obilaznom cestom Rijeke biti izbjegnuto obilaženje Bakarskog zaljeva, jer će ta cesta izbiti (na Vitoševo) u dno zaljeva, dakle će se raditi samo o produženju tokova za polovinu dužine zaljeva. Ali, linija obale Rijeka—Kostrena je posve ispružena i samo za promet koji će odmah od Matulja (bez ulaženja u grad) proći obilaznom cestom bit će ta trasa do Kraljevice duža za otprilike pola dužine zaljeva. Za gradski promet je korištenje te arterije za spoj na Kraljevicu i Krk ovdje prikazano okolišanje, a za izlaz iz centra treba najprije nekom upadnicom stići na obilaznu cestu.

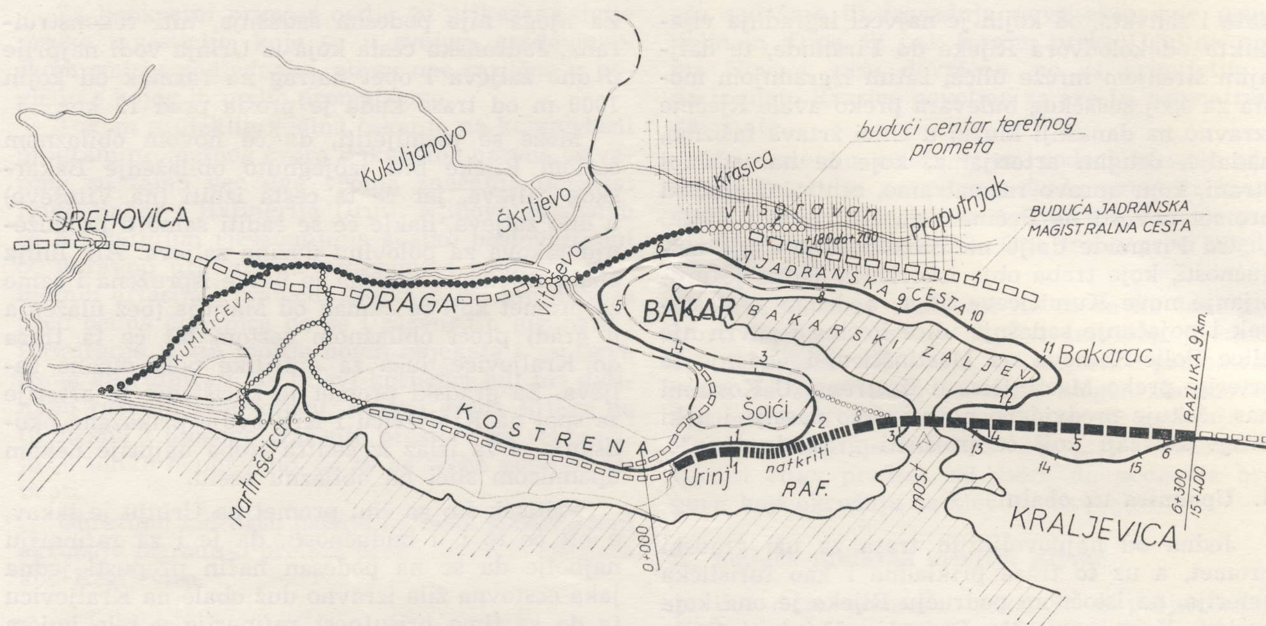
Pritisak što ga čini promet na Urinju je takav, a bit će to i u budućnosti, da je i za rafineriju najbolje da se na podesan način propusti jedna jaka cestovna žila izravno duž obale na Kraljevicu te da se time prisutnost rafinerije u bilo kojem opsegu, kao zapreke prometu, učini nezanimljivom.

5. Neki odnosi dalje na istoku

Govori se o spoju kopna s otokom Krkom i dalje s ostalim otocima, koji bi se spojili putem moderno uređenih trajekata u lanac kopno—more—kopno itd. Pri tome Krk, kao relativno veliko kopno, imade naročito značenje ne samo u pogledu njegovog samostalnog razvoja nego, ako se razmak između Rijeke i Krka smanji predloženim mostom za 9 km tada će se Krk moći razviti u prigradsko područje Rijeke.

Sama veza Krka s kopnom može se danas, s obzirom na znatno manji današnji intenzitet prometa, ostvariti i pomoću nekoliko trajekata, razmještenih duž obale: u Kraljevici, Jadranovu, Crikvenici, Novom. Razmak od kopna do otoka je malen, a u doba kad postoji najezda turista (i onih stanovnika koji na toj obali sezonski borave i koji su vrlo gusto naselili obalu) stanje je takvo da stvorena gustoća života mora eksplodirati i izliti se upravo na Krk. No današnje stanje na otoku Krku nije takvo da bi se izgradnja mosta na otok nametala s jednakim ekonomskim elementima kao prelaz ulaza u zaljev. Tu moramo računati s intervencijom države, jer je za zajednicu važno da tako veliki otok bude spojen mostom s kopnom. Uz to se može očekivati da će se pojaviti tada i ekonomski interesenti koji će otok koristiti za smještaj svojih objekata.

Za brzinu i udobnost spoja Kraljevice, Crikvenice i Krka s Rijekom, pa dakle i za intenzivnost daljnjeg razvoja tih područja presudno je stanje ceste oko Bakarskog zaljeva i dužina te dionice. Ako se taj sektor skrati, i poboljša u elementima, tada se može dobiti na vremenu ne samo za spoj s Krkom nego i s ostalim mjestima istočno od Kraljevice.



Skica 2: Situacija zaljeva

Iz podataka vidimo, da ovdje predloženu izgradnju prelaza tjesnaca Bakarskog zaljeva treba postaviti na prvo mjesto, da ona treba prethoditi izgradnji mosta na Krk, tim više što će se ona brzo amortizirati i što će ona učiniti opravdanim povezivanje Krka mostom, a ne samo trajektima.

6. Prelaz preko zaljeva

Prolazniku oko Bakarskog zaljeva, od Urinja do Kraljevice, nameće se pitanje zašto se nije prešlo izravno na drugu stranu tjesnaca; to pitanje, dakle, nije ništa novo. Novo je jedino to da taj prijedlog dajemo u tehnički dokumentiranom opsegu i da možemo kod današnjeg stanja prometa na toj cesti pokazati: da li je takva — i koliko je takva — izgradnja ekonomski opravdana. Za taj izravni spoj postoje argumenti i protivargumenti, koji se mogu ovako iskazati:

6. 1. Novoizgrađena rafinerija Urinj diktira da ju se ne smeta javnom cestom te traži da se sadašnja cesta ostavi kao interna cesta tog postrojenja; da se izgradi spomenuta rekonstrukcija od Urinja preko Šoića, na drugu stranu brijega. To kao da govori da se tuda ne bi mogla izgraditi nikakva cesta, a kamoli nova magistrala. Svakako je činjenica da je rafinerija veoma značajan objekt i da njenim zahtjevima treba udovoljiti, samo ti se zahtjevi ne moraju formulirati kao ukidanje bilo kakvog prolaza. Teren je rafinerije toliko visinski razvijen, da se može cestu provesti npr. tunelom kroz čitavo to područje, na dubini i po tlocrtnom položaju takvom da cesta ne može niti na koji način smetati, niti površinske niti dubinske objekte rafinerije. Tlo je kamenito i odlično je prikladno u tom smislu.

Možemo na tom području, koje je dugo svega cca 1000 do 1500 metara, izgraditi povrh ceste armirano betonski svod te onemogućiti spoj ceste i rafinerije. Možemo cestu ukopati u teren, u duboki usjek, te njega presvoditi. Ako se izgradi svod preko ceste, to može biti tako jaka konstrukcija da će podnijeti sve eventualnosti i nepogode koje bi se mogle dogoditi u rafineriji. Mogla bi postojati opasnost za instalacije prilikom miniranja, ali to nije argument za lokaciju ceste nego uvjet za izvođača radova.

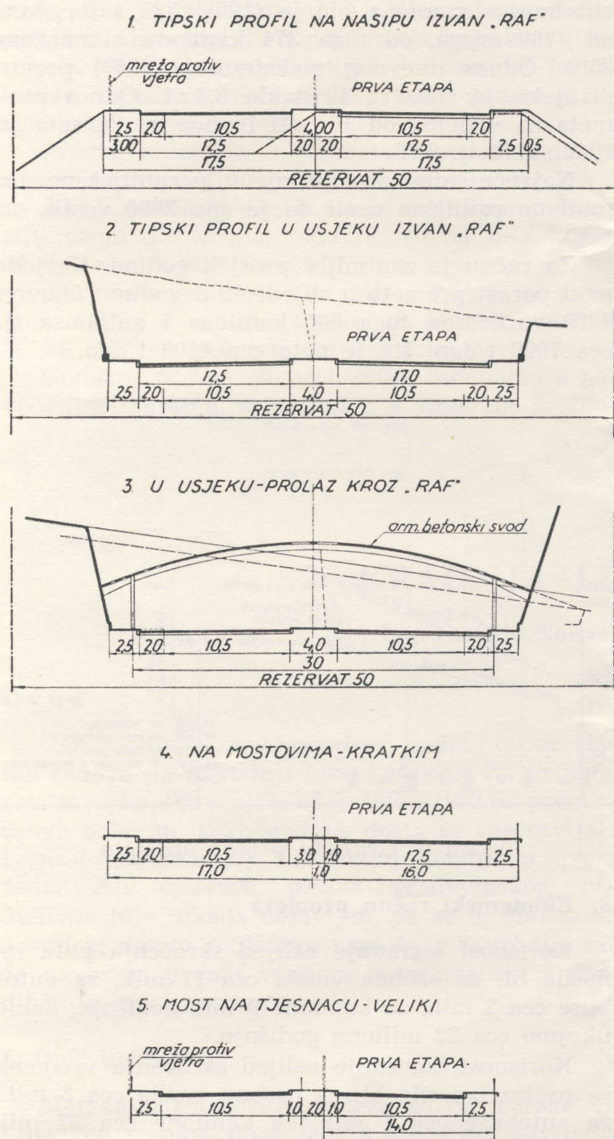
Mi možemo cestu provesti tako da ona za rafineriju i njeno funkcioniranje kao da uopće ne postoji, po svim detaljnim zahtjevima rafinerije.

6. 2. Na stanovitoj dužini nova izravna cesta izložena je jakoj buri koja će činiti cestu nesigurnom za promet.

I sadašnja je cesta na stanovitom dijelu tom vjetru izložena (sektor: Bakarac — okuka pred Kraljevicom), a nova je cesta kraća pa je i sektor izloženosti kraći. Na mostu i njegovim prilazima, počevši od izlaska iza brijega nad Kraljevicom, predvidjeli smo sa sjeverne strane ceste mrežu koja će kao vjetrobran pružati zaklon vozilima. Takve su mreže već na nekim objektima s uspjehom primijenjene, one su povoljne jer ne zatvaraju posve vidik, a umiruju zrak na mostu.

6. 3. U luku Bakar mogu ulaziti najveći brodovi, i takvi koji ne mogu ući u druge evropske luke. Most smo podignuli na kotu cca 82 m nad morem, što je znatno više od internacionalne maksimalne slobodne visine za prolaz brodova. Most bi mogli i više dignuti, ako to lučki organi smatraju potrebnim, no mislim da je predviđena visina slobodnog prostora nad morem i tako vrlo obilna.

6. 4. Sadašnja cesta prolazi sklizavim terenom koji stvara neravnosti na kolovozu, pa postoji i opasnost za vožnju; nedavno je na toj relaciji izgrađen čak čelični most preko osuline. Kako je taj čitav teren pun osulina može se dogoditi da



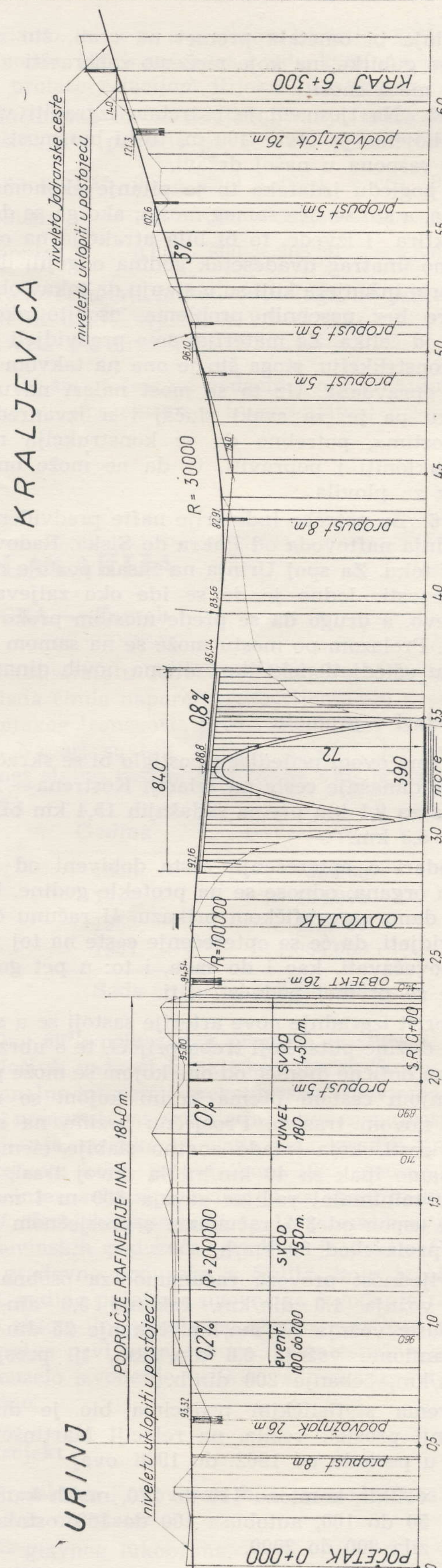
Skica 3: Tipski profili nove arterije

će trebati takve pothvate ponavljati, a oni su skupi i ne dovode do definitivnog smirenja terena. Visina kosine po kojoj osulina postoji iznosi oko 100 metara.

Sadašnja cesta prolazi kroz mjesto Bakarac i u tom prolazu ugrožen je promet na cesti i život stanovnika. Uz to cesta prolazi, s čitavim prometom Jadranske ceste, neposredno kroz kupalište, a uskoro će tu, možda, postojati i lučka postrojenja.

Okuka pred Kraljevicom na ulazu u zaljev je poznato mjesto prometnih nezgoda zbog zavoja malog radijusa, velike nepreglednosti s velikim kutom zavoja.

Modernizacija sadašnje ceste u arteriju s boljim tlocrtnim elementima, te povećanje širine te ceste na barem 12 m planuma bilo bi skupo, a



Skica 4: Uzdužni profil spoja Urinj-Kraljevica

izgradnja bi ometala promet na cesti, što znači daljnje gubitke, na koje možemo zaboraviti ali ih netko mora snositi.

6. 5. Na tjesnacu je potrebno izgraditi veliki most kojemu je otvor 400 m, to bi bio most najvećeg raspona u našoj državi.

U pogledu izdataka to je pitanje ekonomskog računa, a što se tiče samog mosta, ako ga se dobro projektira i izvede, to bi bila atrakcija na obali. Mi smo unatrag dvadesetak godina odgojili dovoljan broj inženjera koji su u stanju da takav objekt ostvare bez posebnih problema, osobito ako se gradi od čelika. Za materijal smo predvidjeli čeličnu konstrukciju, stoga što je ona na takvom rasponu opravdana. Uz to se most nalazi na ulazu u luku pa je, za svaki slučaj i u izvanrednim okolnostima, potrebno da se konstrukcija može lako ukloniti i popraviti, te da ne može omesti prolaz za plovila.

6. 6. Za potrebe industrije nafte predviđena je izgradnja naftovoda od Bakra do Siska. Radovi su već u toku. Za spoj Urinja na Sisak postoje dvije mogućnosti. Jedno je da se ide oko zaljeva na Škrljevo, a drugo da se pređe mostom preko tjesnaca. Prelazom po mostu može se na samom naftovodu uštedjeti nekoliko miliona novih dinara.

7. Podaci o prometu

Prema ovom prijedlogu postiglo bi se skraćenje dužine današnje ceste na relaciji Kostrena — Kraljevica za 9,1 km prema sadašnjih 15,4 km bilo bi novih 6,3 km.

Podaci o opterećenju ceste dobiveni od nadležnih organa, odnose se na protekle godine, kako je to dano na grafičkom prikazu. U računu ćemo predvidjeti, da će se opterećenje ceste na toj relaciji povećavati, kao i do sada, i to: u pet godina da će se promet podvostručiti.

Korist izgradnje nove arterije sastoji se u skraćenju dužine puta, koji treba prijeći, te o ubrzanju prolaza dotične dionice od one kojom se može proći sadašnjom cestom prema brzini kojom se može proći novom trasom. Prosječnu brzinu na sadašnjoj cesti, koja imade znatno slabije elemente, računamo ipak sa 40 km/h. Na novoj trasi, koja imade minimalni radijus zavoja 600 m i maksimalni uspon od 3% računamo s prosječnom brzinom prolaza od 80 km/h.

Vrijednost prevoza računamo: za osobna vozila: vožnja 1,0 din/km, čekanje 5,0 din/h... autobuse: vožnja 3,0 din/km, čekanje 25 din/h... za kamione: vožnja 0,6 din/t/km, tj. prosječno 6 din/km, čekanje 200 din/h.

Prema statističkim podacima bio je dnevni godišnji prosjek vozila, na relaciji Martinščica—Novi u periodu od 1962. do 1966. ovaj:

velikih kamiona 110 do 270, malih kamiona 50 do 100, autobusa 100 do 150, ostala vozila 800 do 2000.

U četiri godine broj vozila se je otprilike podvostručio. Mjereno po tonaži porast je bio prosječno 3500 do 7600 tona. Dnevni prosječni broj autobusa i kamiona bio je (1966) 525 s tonažom od 4700 svega, od toga 374 kamiona s tonažom 3500. Odnos dnevnog maksimuma (1965) prema prosjeku je: 7260 : 2240 dakle 3,3 : 1. Odnos prometa za vrijeme od 16 sati i onog za 24 sata je 7260 : 6260 tj. 0,86.

Najveće satno opterećenje nije zabilježeno, no možemo približno uzeti da je ono 2000 vozila na sat.

Za račun je zanimljiv prosjek godine. Uz jednaki porast prometa u slijedećih 5 godina: dnevno 4000 vozila, od toga 800 kamiona i autobusa tj. cca 7000 t/dan, što je neto cca 4500 t/dan.

Skica 5: Grafički prikaz prometa

8. Ekonomski račun prometa

Korisnost izgradnje uslijed skraćenja puta iznosila bi: za osobna vozila cca 11 mil., za autobuse cca 2 mil., za kamione 9 mil. godišnje, dakle ukupno cca 22 miliona godišnje.

Korisnost izgradnje uslijed skraćenja vremena za prelaz iznosila bi: za osobna vozila cca 3 mil., za autobuse cca 1 mil., za kamione cca 22 mil. godišnje, dakle ukupno cca 26 miliona.

Oboje daje uštedu od cca 48 miliona dinara.

Za određivanje pristojbe za uslugu korištenja prelaza imali bismo ove odnose (računato na jedan prelaz):

osobna vozila:
ušteda 11,6 din., predviđena taksa 1 din/vozilo
autobusi:
ušteda 39,8 din., predviđena taksa 40 din/vozilo
kamioni:
ušteda 246,0 din., predviđena taksa 50 din/vozilo

U podacima o prometu dato je opterećenje ceste i visine pristojbi koje bi se mogle naplaćivati na tom prelazu, da se s njima otplati investicija. Budući da bi i dalje ostala sadašnja cesta onima za prolaz koji ne žele platiti pristojbu, to se one mogu uvesti bez problema, konačno, danas se već normalno naplaćuje prevoz na trajektima, pa zašto da se to ne čini i na takvom specijalnom prelazu. Pri tom su pristojbe, koje smo predvidjeli, manje od onih na trajektima.

Navodimo pregled godišnjih prihoda koji se mogu tim putem ostvariti, a zatim rekapitulaciju potrebnih investicija i amortizacija koje su s time u vezi. Podaci su pesimistički, jer smo se željeli kretati na nivou minimalnih prihoda prema maksimalnim investicijama.

Prema podacima o prometu moguća godišnja ušteda iznosi cca 50 miliona dinara (novih).

Ako uzmemo u obzir, da će se prelazom koristiti samo dio vozila, tada bi ušteda bila kojih: 30 miliona dinara.

(Osobna vozila: 0,7 × 14 mil. = 9,8 mil... autobusi: 1,0 × 3 mil. = 3,0 mil... kamioni: 0,6 × × 31 mil. = 18,6 mil.).

Godišnji prihod od prolaznika računamo s navedenim taksama za prelaz i s time da pretpostavljamo, da će se s prelazom koristiti: 70% osobnih vozila, 100% autobusa i 60% kamiona, od onih koji prolaze relacijom Rijeka—Kraljevica.

Računamo da će režija ubiranja taksa iznositi godišnje 3% prihoda pa će čisti prihod biti:

osobna vozila:	0,7 × 3200 × 365,1	= cca 800 000
autobusi:	1,0 × 200 × 365,40	= cca 3 000 000
kamioni:	0,6 × 600 × 365,50	= cca 6 000 000

Tako računati prihod od usluga na prelazu iznosio bi dakle otprilike: 9,5 miliona novih dinara godišnje.

(Nastavit ćemo s podacima o potrebnim objektima i investicijama)

GRADNJA LUKE LATAKIJA

Ing. Sergije Nonveiller INGRA — Zagreb

Uvod

Ove godine se navršava deset godina od završetka radova na izgradnji luke Latakije. Za vrijeme građenja, koje je trajalo od početka 1953 do početka druge polovine 1957. godine, dosta se raspravljalo i pisalo u stručnoj i dnevnoj štampi o ovom radu. Ali cjeloviti prikaz građevinskog poduhvata nije nikada objavljen, pa se to čini sada, povodom desete godišnjice uspješnog završetka rada na ovom prvom velikom jugoslavenskom gradilištu u inostranstvu.

1. Opći podaci

Morska obala Sirije proteže se od Turske do Libanske granice, duga je 173 km; nije razvijena, nema prirodnih uvala i otoka. Ima samo četiri primorska gradića: Latakiju, Djeble, Banias i Tartus. Ostalo je nenaseljeno. Prekomorski promet Sirije odvijao se preko Latakije, jedinog primorskog grada sa manjom lukom, koja je bila slabo zaštićena, i plitka. Služila je za lučke operacije manjih razmjera i zaštitu teglenica i remorkera od nevremena. U luku su mogli ulaziti samo manji brodovi i jedrenjaci, dok su veći brodovi ostajali van luke na sidrištu, gdje su se preko teglenica vršile operacije utovara i istovara. Utovar i istovar na brodu obavljao se brodskim mehaničkim sredstvima, a u luci isključivo ručno. I sidrište ispred stare luke bilo je nesigurno i brodovi su ga napuštali za vrijeme oluja, koje su veoma česte, i sklanjali se pred otok Cipar, udaljen oko 70 milja od Latakije. Zbog nesigurnosti sidrišta, dugih i primitivnih operacija utovara i istovara- parobrodarska društva su nerado upućivala svoje brodove u Latakiju.

Do 1948. godine skoro čitav prekomorski transport Sirije odvijao se preko luka Bejrut u Libanu i Aleksandrete u Turskoj. Od 1949. godine sirijska je vlada činila napore za preorijentaciju svog prekomorskog transporta preko nacionalne luke Latakija. Napori su bili veoma uspješni, jer je njen promet stalno rastao, kao što se vidi iz ovog pregleda:

Godina	Uvoz/Izvoz u t
1948.	33.000
1949.	184.000
1952.	431.000
1957.	1,064.000
Sada	oko 2,000.000

Oko 68% prikazanog prometa je izvoz.

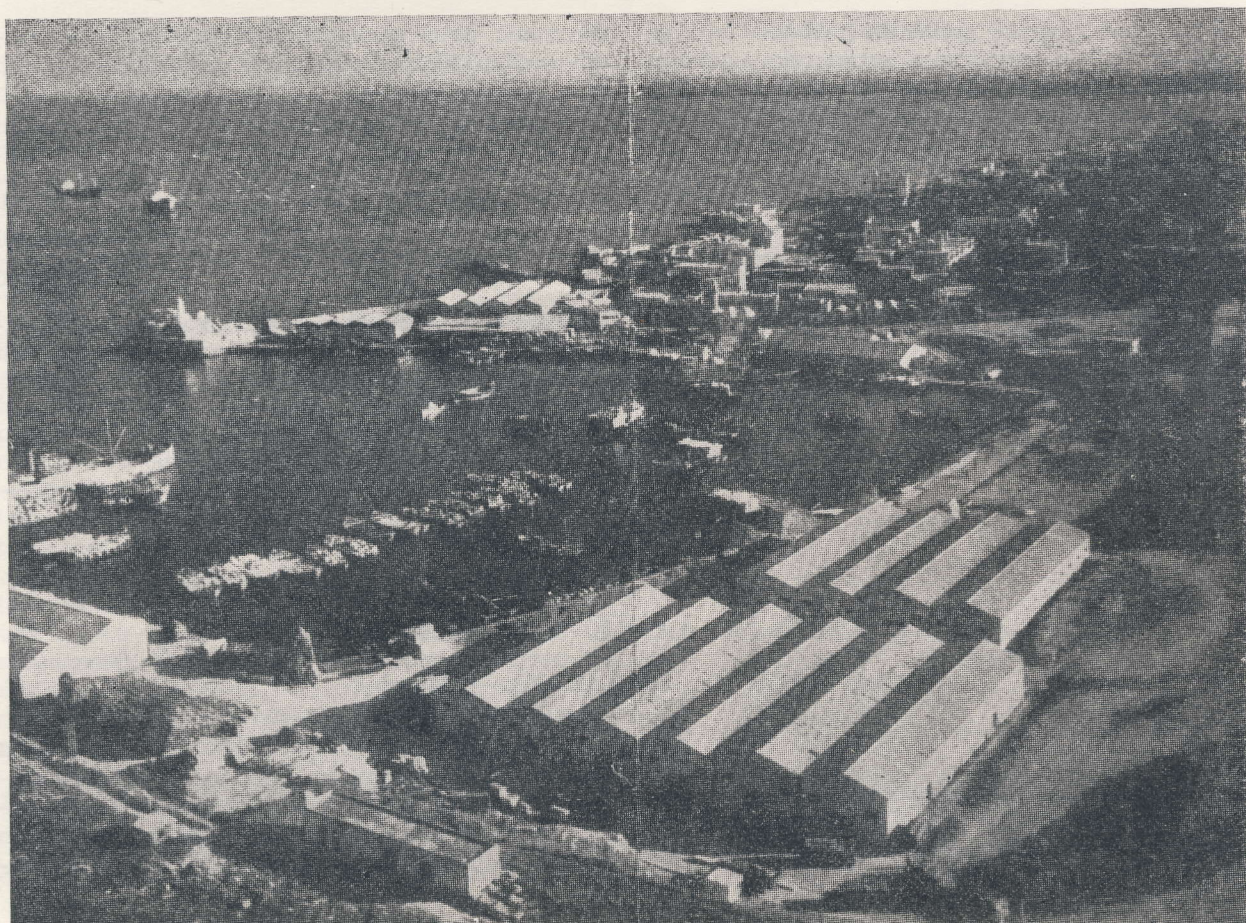
Uočivši važnost latakijske luke za Siriju, njene nacionalne interese i prekomorsku trgovinu zemlje, kao i nemogućnost razvoja luke bez njenog osjetnog proširenja, sirijska je vlada dala izraditi projekte na osnovu kojih je početkom 1952. godine raspisana internacionalna licitacija za gradnju luke.

U oštroj konkurenciji sa 11 poznatih svjetskih građevinskih poduzeća, gradnju je dobilo Pomorsko građevno poduzeće iz Splita, koje je oktobra 1952. godine potpisalo ugovor za izvođenje radova. Tim aktom je jugoslavensko socijalističko građevinarstvo prvi put prekoračilo nacionalne granice i preuzelo izvođenje velikih radova van svoje domovine.

2. Projekt

Projektom i ugovorom bila je predviđena gradnja ovih objekata:

— glavnog lukobrana,
— glavne obale,
— istočne obale u starom lučkom bazenu,



Sl. 1: Stara latakijska luka

— južnog i sjevernog kamenog nasipa,
— zemljanog nasipa pozadi obale,
— iskopa lučkog bazena i
— opreme sidrišta.

Kasnije je projekt i ugovor proširen još jednim objektom:

— pristaništem za utovar žitarica.

Ukupna površina luke zaštićena lukobranom iznosi oko 44 hektara. Lukobran zaštićuje i staru latakijsku luku, koja je danas poseban bazen u sklopu nove luke.

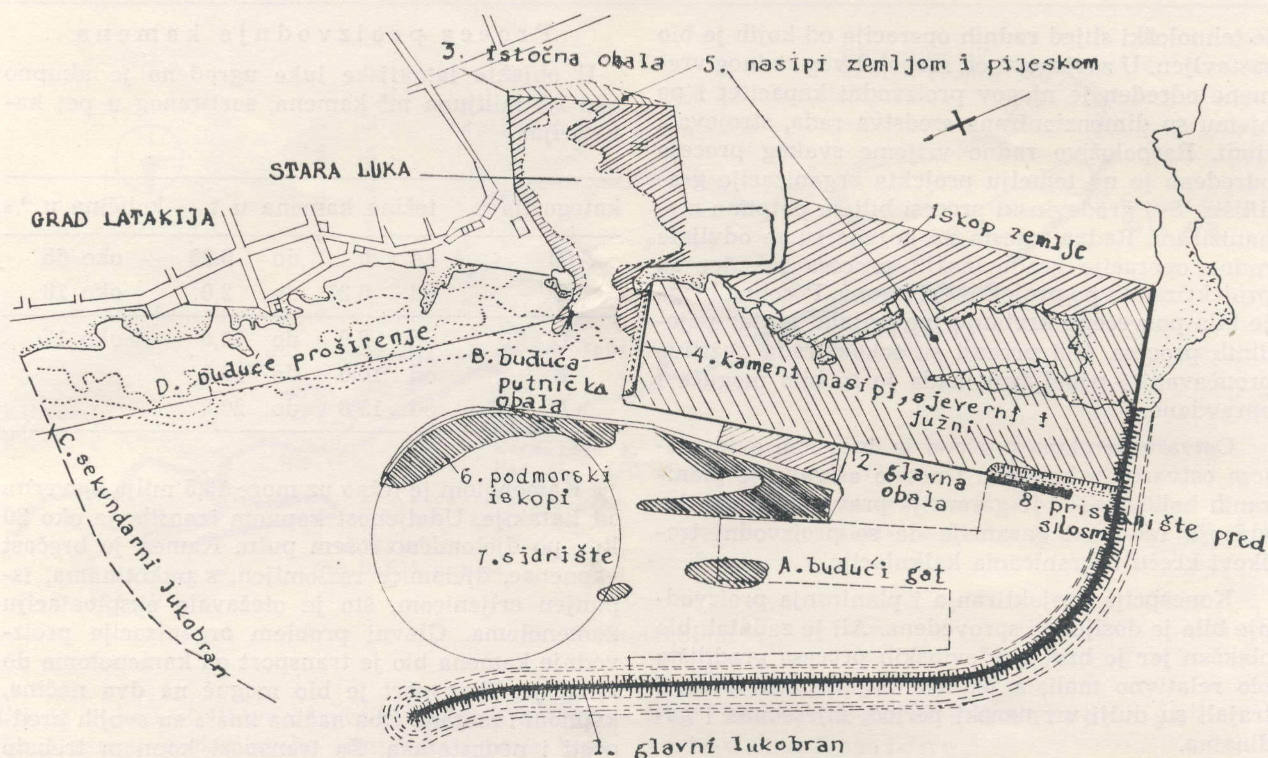
Kapacitet luke je velik. Uz novu obalu može pristati 5 brodova od 15.000 t, na sidrištu u lučkom bazenu ima mjesta za još 5 brodova do 30.000 t. Uz pristanište za utovar žitarica može pristati brod od 10 do 12.000 t. Produbljenjem stare luke i gradnjom istočne obale kapacitet ovog bazena je znatno povećan, u njemu sada ima mjesta i za veće brodove, za 2 do 3 broda od 3.500 t.

Nova luka opremljena je najsuvremenijim lučkim uređajima. Na nasutim površinama izgrađeno je više velikih skladišta, od kojih jedno na više spratova. Izgrađen je i veliki silos za žitarice, 30.000 t kapaciteta, pomoću kojeg se brod od 12.000 t može utovariti u roku od 24 sata, rad za koji je ranije trebalo 10 do 12 dana. Istovar i utovar brodova obavlja se pomoću suvremenih lučkih dizalica (8 komada od 3 t i jedna od 30 t). Luka ima vlastitu električnu centralu od 2.700 kw. Po dovršenju svih radova, postrojenja i uređaja 1960. godine, ova se luka svrstala u red najmodernijih i najbolje opremljenih na Bliskom istoku.

U skoroj budućnosti predviđa se gradnja željeznice Alepo—Latakija, s kasnijim produženjem Alepo—Kamišlija na sirijsko-iračkoj granici. Dužina pruge iznosit će oko 700 km. Ovim spojem luka će biti povezana ne samo sa svojim prirodnim zaleđem u Siriji nego i sa ostalim zemljama Bliskog istoka, koje prema njoj gravitiraju. Gradnja željeznice će svakako doprinijeti povećanju prometa luke. Za ovaj slučaj projektom je predviđena mogućnost njenog proširenja izgradnjom novih objekata:

— gata u novom lučkom bazenu između lukobrana i nove obale,
— putničke obale pred ulazom u staru luku i
— sekundarnog lukobrana koji će omogućiti gradnju novih obala i gatova, što će znatnije povećati kapacitet luke.

Sekundarni lukobran trebao je da zaštićuje luku od sjevernih i sjeverozapadnih vjetrova i morao se graditi već u prvoj etapi s ostalim objektima i ra-



Sl. 2: Situacioni plan nove luke Latakija

dovima. Međutim, ispitivanja na modelu luke (u Delftu u Holandiji) pokazala su da je lukobran suvišan, jer je luka s ove strane zaštićena sa oko 5 km udaljenim prirodnim rtom. Stoga je njegova gradnja otpala.

Generalni projekt luke izradila je engleska firma Sir Aleksander Gibb and Partners iz Londona. Generalnim projektom određene su samo osnovne linije luke i budućih objekata, kao i dubine bazena. Za glavni lukobran određen je tip, profil i podjela kamena na kategorije, određeni su tipovi glavne i istočne obale i date su glavne konture za ostale objekte. Razrada projekta prepuštena je izvodiocu, uz odobrenje nadzornih organa.

Projekti su razrađeni i detaljirani od projektnog biroa »Obala« iz Splita, glavni projektant ing. Bruno Donati u saradnji s ing. Adamom i ing. Radicom.

Pristanište za utovar žitarica projektirala je danska firma »Kampsax«, koja je nadzirala rad.

3. Izvođenje radova

Ugovoreni rok početka gradnje počeo je sa 1. XI 1952. godine.

Dovršenje gradnje bilo je predviđeno u dvije etape: I etapa — 50 mjeseci (do 31. XII 1956. godine). Do ovog roka luku je trebalo osposobiti za prijem brodova. II etapa je trajala još 12 mjeseci, tako da krajnji rok dovršenja ovog velikog objekta je isticao 31. XII 1957. godine.

Radom se započelo u januaru 1953. godine, dva mjeseca nakon ugovorenog roka, sa veoma opsežnim pripremnim radovima. Veličina priprema bila je uvjetovana veličinom zadatka i specifičnim uslovima rada i života u Siriji. Pripremni radovi obavljani su u oba buduća centra proizvodnje, u Latakiji i u kamenolomu u Burdj Islamu, 30 km sjevernije.

Izgrađeno je i rekonstruirano oko 10 km putova. Izgrađene su stambene kolonije u Latakiji i kamenolomu, vodovod u Latakiji, instalacija za pitku vodu u kamenolomu, kanalizacije, instalirana električna rasvjeta itd.

Izgrađene su i montirane električne centrale: 1 agregat od 220 KW i jedan od 30 KW u Latakiji, 2 agregata od 220 KW i jedan od 30 KW u kamenolomu. Izgrađeni su objekti za radionice, skladišta, garaže itd. Montirani su radionički strojevi i ostala oprema.

Za zaštitu plovnih objekata od nevremena izgrađena je privremena zaštitna lučica u Latakiji, koja je kasnije zatrpana, i manje sklonište za brodove u kamenolomu. Da bi se lučica u Latakiji mogla upotrebljavati za plovne objekte, trebalo je iskopati oko 35.000 m³ podmorskog materijala. Tokom 1954. godine izgrađen je navoz za popravak teglenica i ostalih manjih plovnih objekata do 300 t težine.

Izgrađeni su objekti i montirana oprema vezana za radne procese, pomoćni uređaji u kamenolomu, tvornica betona, mala drobilana itd.

Izvođenju radova prethodila je opća organizaciona studija rada. Izrađen je projekt organizacije, koji je obuhvaćao organizaciju proizvodnje i odgovarajuće kalendarske planove rada. Kasnije je svaki građevinski proces još detaljnije proučen i određen

je tehnološki slijed radnih operacija od kojih je bio sastavljen. U zavisnosti od raspoloživog radnog vremena određen je njegov proizvodni kapacitet i po njemu su dimenzionirana sredstva rada, strojeva i ljudi. Raspoloživo radno vrijeme svakog procesa određeno je na temelju projekta organizacije gradilišta. Svi građevinski procesi bili su potpuno mehanizirani. Radna mjesta na kojima su se odvijale radne operacije građevinskih procesa također su projektirana i po projektu ostvarena. Posebna briga je bila posvećena kretanju materijala unutar pojedinih procesa. Svi procesi su tokom rada pažljivo proučavani i poboljšani, kada je to bilo moguće i opravdano.

Ostvarenje plana praćeno je dnevnom evidencijom ostvarenih količina. Dnevno ostvarenje planiranih količina bilo je garancija pravovremenog dovršenja radova i garancija da se proizvodni troškovi kreću u granicama kalkulacije.

Koncepcija projektiranja i planiranja proizvodnje bila je dosljedno sprovedena. Ali je zadatak bio olakšan jer je broj građevinskih procesa gradilišta bio relativno mali, a jednom organizirani procesi trajali su dulji vremenski period, mjesecima i godinama.

Uporedo s pripremama organizirana je proizvodnja, u granicama koje je dozvoljavalo pristizanje sredstava, strojeva, radnog kadra, materijala itd. Skoro su svi strojevi stigli na gradilište s osjetnim zakašnjenjem.

Može se reći da su prvi koraci u Siriji bili vrlo teški. Osim s internim teškoćama, uprava gradilišta se borila i s čitavim nizom vanjskih, kao što su: nepoznavanje lokalnih prilika, propisa i zakona, običaja, atmosferskih prilika i njihovog uticaja na rad, a naročito rada na moru; bilo je teškoća s lokalnom radnom snagom, s nepoznavanjem jezika itd. I javno mijenje Sirije nije u ovom početnom periodu bilo sklono Jugoslavenima, koji su bili mnogo napadani u štampi. Općenito su jugoslavenski građevinari bili smatrani nesposobnima za izvršenje ovako velikog građevinskog zadatka i susretalo ih se s nepovjerenjem. Sve je to pridonijelo stvaranju nervoze kod radnih ljudi, što je negativno uticalo na rad.

Zahvaljujući svestranoj pomoći iz zemlje, koja je počela ozbiljnije pristizati kada je uočena težina situacije, i velikim naporima članova kolektiva, do prve polovine 1954. godine savladane su sve početne teškoće, završeni pripremni radovi, organizirani glavni proizvodni procesi i postignuti prvi zadovoljavajući proizvodni rezultati.

Za gradnju latakijske luke organizirani su ovi glavni građevinski procesi:

— proces proizvodnje kamena,

— proces proizvodnje betona i

— procesi organizirani na građevinskim objektima.

Proces proizvodnje kamena

U objekte latakijske luke ugrađeno je ukupno oko 1,3 milijuna m³ kamena, sortiranog u pet kategorija:

kategorija	težina kamena u t				količina u %
A/B	od	0	do	0,25	oko 65
C	od	0,25	do	2,0	oko 18
D	od	2,0	do	10,0	oko 17
E	od	10,0	do	15,0	
F	od	15,0	do	20,0	

Kamenolom je ležao uz more 13,5 milja sjeverno od Latakije. Udaljenost kopnom iznosila je oko 30 km, po djelomično lošem putu. Kamen je brečast vapnenac, djelomice razlomljen, s pukotinama, ispunjen crljenicom, što je otežavalo eksploataciju kamenoloma. Glavni problem organizacije proizvodnje kamena bio je transport od kamenoloma do Latakije. Transport je bio moguć na dva načina, kopnom i morem. Oba načina imala su svojih prednosti i nedostataka. Za transport kopnom trebalo je izgraditi oko 17 km nove ceste i nabaviti kamionski park. Za transport morem se raspolagalo s plovnim objektima, ali je rad bio izložen velikom riziku radi izloženosti krcališta nevremenu. Morska obala Sirije izložena je vjetrovima III i IV kvadranta i potpuno nezaštićena. Oluje nastupaju naglo, s brzinom vjetra do 120 km/sat, a razvijaju valove i do 6 m visine. Nakon dugih diskusija i temeljitog proučavanja problema usvojen je ipak transport morem kao povoljniji i ekonomičniji, iako riskantniji.

U vezi s transportom kamena morskim putem trebalo je riješiti i problem zaštite plovnih objekata, koji će se za vrijeme oluja zateći u kamenolomu daleko od Latakije. Jednostavnim sredstvima, korištenjem jednog malog otočića, izgrađene su dvije zaštitne lučice za 3 do 4 plovna objekta. Kad je nevrijeme dolazilo sa istoka, plovni objekti su se sklanjali u zapadnu lučicu i obratno, kad je nevrijeme dolazilo sa zapada plovni objekti su prelazili u istočni dio lučice.

Proces proizvodnje kamena sastojao se iz ovih faza:

— otpucavanje kamena,

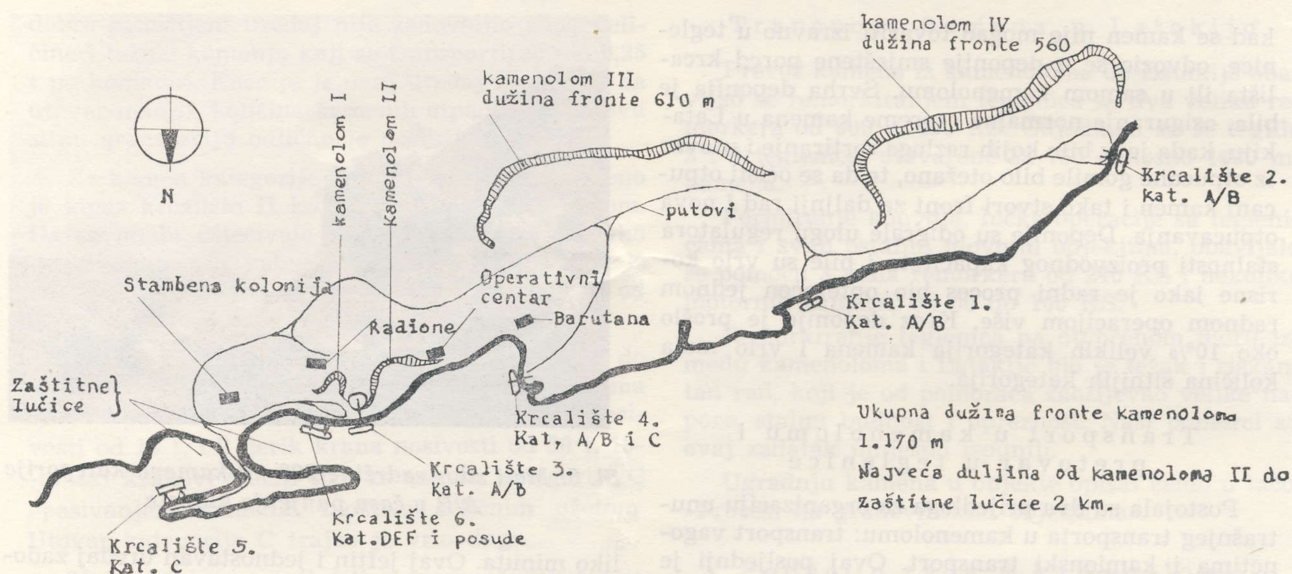
— sortiranja kamena u kategorije i utovar u kamione,

— transport u kamenolomu do morske obale i pretovar u teglenice,

— transport kamena do Latakije morskim putem i ugrađivanje u objekte.

Otpucavanje kamena

Otpucavanje je moralo udovoljiti zahtjeve ekonomičnosti i kretati se u granicama određenih omjera propisanih kategorija. Nije se smjelo dogo-



Sl. 3: Kamenolom

diti da se kod otpucavanja većih kamenih kategorija stvaraju prekoplanske sitnije kategorije koje se moraju odbaciti, odnosno otpuca veća količina sitnijeg kamena od stvarno potrebne za objekte. Radi lakšeg sortiranja otpucani kamen je morao ležati u širokom frontu i nije smio tvoriti velike i visoke gomile.

Otpucavalo se na tri načina: običnim, serijskim i komornim miniranjem. Običnim miniranjem se radilo na početku proizvodnje u kamenolomima I i II. Rezultati su bili nezadovoljavajući zbog velike potrošnje eksploziva a otpucavanje nije davalo velike kategorije. Kasnije je ovaj sistem primjenjen isključivo za usitnjen kamen, podbijanje nogu, uređenje i čišćenje kamenoloma, bušenje tunela za komorne mine i sl.

Serijsko miniranje bilo je zamišljeno kao glavni način eksploatacije kamenoloma. Davalo je dobre rezultate, ali je bilo nepodesno, jer se nije mogla minirati čitava visina masiva odjednom. Moralo se raditi u terasama od 8 do 10 m visine, jer bušilice nisu radile dublje. Otpucavanje serijskim minama primjenjivalo se uglavnom u kamenolomu III, gdje je visina masiva odgovarala mogućnostima bušilica.

U ljetu 1954. godine prešlo se na otpucavanje s komornim minama. Ono je zadovoljilo postavljene zahtjeve, osim potrošnje eksploziva, koja je bila nešto veća od potrošnje sa serijskim minama. Komornim minama eksploatirao se kamenolom IV, gdje je visina masiva iznosila od 20 do 35 m. Veličina otpucanih komora bila je različita. Otpucavane su komore koje su izbacile do 30.000 m^3 litice odjednom. Ove velike komore su se pokazale nepodesne zbog otežanog sortiranja kamena, pa se kasnije prešlo na male komore do 10.000 m^3 litice. Sa serijskim minama otpucavalo se odjednom oko 2.000 m^3 litice.

Sortiranje kamena u kategorije i utovar u kamione

Sortiranje kamena bila je najteža radna operacija u kamenolomu. Sortiralo se s utovarnim strojevima raspoređenim u tri grupe:

— automatske lopate i bageri kašikari za kategoriju od 0 do 0,25 t (A/B);

— polip i 15-tonska dizalica za kategorije od 0,25 do 10,0 t (C i D);

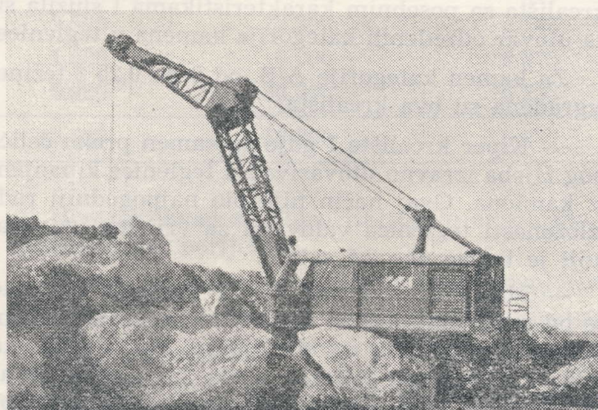
— dizalice od 24 t za kategorije od 10 do 20,0 t (E i F).

Dizalice su utovarivale kamen komad po komad, opasivanjem čeličnim užetom ili radom s posebnim kliještima.

Za izvlačenje velikih komada kamenja iz gomila, vrlo se uspješno upotrebljavao veliki buldožer.

Svi su strojevi bili samohodni na gusjenicama.

Sortirani kamen se tovario na kamione koji su ga odvozili do mora, gdje su se nalazila krcališta za pretovar u teglenice. U slučaju uzburkanog mora,



Sl. 4: Samohodna 20-tonska dizalica i kamen kategorije »F«

kad se kamen nije mogao tovariti izravno u teglenice, odvozio se u deponije smještene pored krcališta ili u samom kamenolomu. Svrha deponija je bila, osiguranje normalne otpreme kamena u Latakiju, kada je iz bilo kojih razloga sortiranje i utovar iz otpucane gomile bilo otežano, te da se očisti otpucani kamen i tako stvori front za daljnji rad i nova otpucavanja. Deponije su odigrale ulogu regulatora stalnosti proizvodnog kapaciteta i bile su vrlo korisne iako je radni proces bio opterećen jednom radnom operacijom više. Kroz deponije je prošlo oko 10% velikih kategorija kamena i vrlo mala količina sitnijih kategorija.

Transport u kamenolomu i pretovar u teglenice

Postojala su dva prijedloga za organizaciju unutrašnjeg transporta u kamenolomu: transport vagonetima i kamionski transport. Ovaj posljednji je prihvaćen kao pogodniji i jeftiniji, što se potvrdilo i u radu. Transport kamionima pokazao se upravo idealan za rad u kamenolomu, jer su vrlo brzi i pokretljivi, mogu pristupiti na bilo koje mjesto bez posebnih uređaja i sl. Održavanje pristupa do gomila, gdje je ležao materijal, bilo je jednostavno. Povremenim sipanjem rabljenog motornog ulja po površini, pristupi su bili skoro kao asfaltirani. Komadi kamenja razbacani po pristupima nakon otpucavanja, otklanjali su se buldožerom.

Transport od kamenoloma do mora obavljao se 15-tonskim kamionima kiperima za kamen do 2,0 t težine, a 30-tonskim prikolicama i platformama vučenim auto-traktorima za sve ostale kategorije. Iznimka je bio kamen od 0,25 do 2,0 t težine koji se djelomice prenosio na prikolicama u posebnim željeznim sanducima čija će se uloga opisati kasnije.

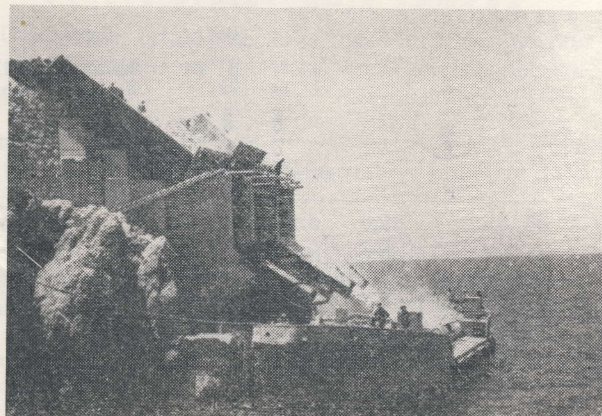
Transportne daljine iznosile su od 100 do najviše 2000 m. Daljina transporta je zavisila o kategoriji mjesta utovara i istovara. Količinski najveća kategorija — A/B — prenosila se prosječno od 100 do 400 m daljine.

Pretovar se obavljao u posebno izgrađenim i opremljenim krcalištima. Izgrađeno je ukupno 6 krcališta sa posebnim karakteristikama i služila su za utovar određenih kategorija kamena u teglenice.

Za kamen kategorije A/B, od 0 do 0,25 t težine, izgrađena su ova krcališta:

— Kiper krcalište I gdje se kamen preko čeličnog žljeba izravno utovarivao u teglenice kipanjem iz kamiona. Ovaj način nije bio najpogodniji radi izloženosti teglenica valovima za vrijeme utovara, koji je trajao oko 2,5 sata.

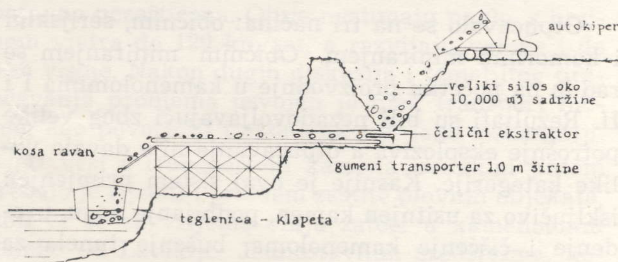
— Mali silos sadržine 300 m³ kamena. Sastojao se od popločane kosine zatvorene sa strane teškim drvenim balvanima u vidu lijevka. Na dnu lijevka bila su montirana željezna vrata, koja su se otvarala pomoću vitla. Kad se teglenica vezala pod silosom, vrata su se otvarala i kamen je gravitacijom padao u teglenicu. Utovar silosa trajao je oko 2,5 sata, dok je operacija istovara trajala svega neko-



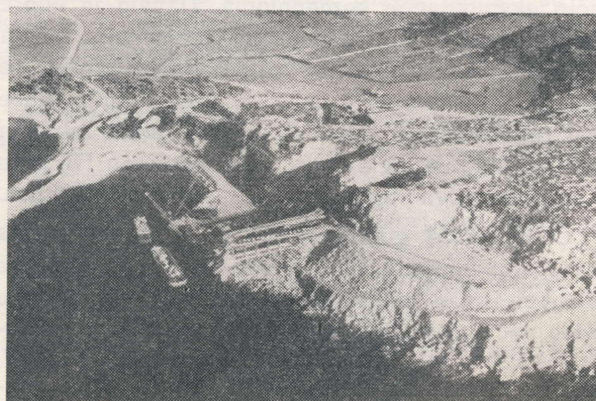
Sl. 5: Mali silos sadržine 300 m³ kamena kategorije A/B u času punjenja klapete

liko minuta. Ovaj jeftin i jednostavan uređaj zadovoljio je svim zahtjevima.

— Veliki silos je bio skup i kompliciran uređaj. Sastojao se od lijevka sadržine oko 10.000 m³ iskopanog u jednom omanjem brežuljku u kamenolomu. Na dnu lijevka bila su izrađena dva izlazna tunela u kojima su montirane transportne trake 1,0 m široke, koje su vodile do pristaništa preko drvene mosne konstrukcije. Kamen se iz silosa izvlačio čeličnim ekstraktorima, koji su kamen prenosili na 80 m duge transportere, a ovi u teglenicu. Ovaj



Sl. 6: Shematski prikaz velikog silosa



Sl. 7: Značni snimak velikog silosa za kamen kategorije A/B, s mosnom konstrukcijom koja nosi transportere za utovar kamena u klapete. Lijevo se vidi derik krcalište za kampen kategorije D, E, F i željezne posude

dobro zamišljeni uređaj nije zadovoljio zbog veličine i težine kamenja koji se transportirao (do 0,25 t po komadu). Kasnije je ovaj uređaj iskorišten za utovar manjih količina kamenih otpadaka, i za ovu sitnu granulaciju odlično je poslužio.

Za kamen kategorije C (0,25 do 2,0 t) izgrađeno je kiper krcalište II koje je bilo slično opisanom. Da se ne bi oštećivale teglenice krcanjem ovako velikih kamenih kategorija izravnim kipanjem iz kamiona, prethodno se u njih sipao zaštitni sloj od kamenih otpadaka.

Za utovar kamena većih kategorija (D—F), do 20,0 t težine, izgrađena su dva krcališta na kojima su montirani derik kranovi: 2 derik krana nosivosti od 10 t, i 2 derik krana nosivosti od 30 t. 10-tonski kranovi služili su i za utovar kategorije C opasivanjem kamenih blokova čeličnim užetom. Utovar kategorije C trajao je vrlo dugo.

30-tonski kranovi služili su i za utovar ranije spomenutih željeznih sanduka.

Utovar kamena pomoću derik kranova najviše je zadržavao teglenice. Zato su bili smješteni u zaštićenim lučicama kamenoloma, pa su se operacije utovara mogle obavljati i za vrijeme jačeg talasanja mora. Sva ostala krcališta izrađena su na potpuno otvorenoj i nezaštićenoj obali. Ovakav način rada predstavljao je izvjestan rizik, koji se nije mogao izbjeći, jer je gradnja zaštitnog lukobrana u kamenolomu predstavljala težak, dugotrajan i skup poduhvat. Da bi se rizik sveo na najmanju mjeru organizirana je posebna mornarska ekipa, koja je imala zadatak da osigura i bdije nad plovnim objektima za vrijeme rada. Ova je služba odlično funkcionirala, te zahvaljujući njoj i dobro organiziranoj metereološkoj službi, u kamenolomu se nisu pretrpili nikakvi gubici, iako je bilo veoma teških časova za vrijeme oluja.

Transport kamena u Latakiju

Prevoz kamena iz kamenoloma do Latakije obavljao se remorkiranjem teglenica sa dva velika remorkera od 900 i 1800 KS. Odjednom su se teglile 3 i 4 teglenice, utovarene sa 750 odnosno 1000 m³ kamena.

Formiranje konvoja, lučke operacije sa teglenicama i svim ostalim plovnim objektima, obavljalo se pomoću 3 mala remorkera od 240 KS i nekoliko motornih čamaca, od 60 do 100 KS.

Remorkiranje teglenica na otvorenom moru između kamenoloma i Latakije bio je težak i riskantan rad, koji je od pomoraca zahtijevao velike napore, stalnu budnost i opreznost. Naši pomorci su ovaj zadatak umjesno ispunili.

Ugradnju kamena u objekte opisat ćemo u tačci »Procesi na građevinskim objektima«.

Podaci o radu u kamenolomu

U nastavku dajemo orijentacione podatke za serijsko i komorno otpucavanje kamena, kao i podatke o radu u kamenolomu:

Serijsko miniranje:

— izbušena rupa Ø	75 mm
— srednja dubina izbušene rupe	8.0 m
— međusobni razmak rupa	4.0 m
— udaljenost rupa od čela kamenoloma	4—4.5 m
— brzina bušenja rupa	3.8 m/sat
učinak: na 1 m bušotine oboreno je oko	6.8 m³ litice

Otpucavalo se električnim paljenjem.

Komorno miniranje

Broj komora	Dužina otpora u m 1.	2.	3.	količina eksploziva	oboreno m³ litice	eksploziv kg/m³ litice
2	12.0	12.0		1.263	5.000	0.254
2	12.0	12.0		2.500	13.300	0.188
2	10.5	11.5		1.880	5.000	0.375
3	12.5	13.0	14.0	6.980	30.000	0.233
	Ukupno			12.623	53.300	0.237

Za proračun količine eksploziva poslužila je knjiga »WEICHELT«; Handbuch der gewerblichen Sprengtechnik 1953.

U Latakiji je postignuta ova prosječna potrošnja eksploziva:

kod otpucavanja običnim minama oko	0.35 kg/m³ litice,
serijskim minama oko	0.25 kg/m³ litice,
i komornim minama oko	0.26 kg/m³ litice.

Upotrebljavao se skoro isključivo eksploziv jugoslavenskog porijekla.

Kamen je vađen u ovim približnim razmjerima:

sa običnim minama	15% od ukupne količine
sa serijskim minama	47% od ukupne količine
s komornim minama	38% od ukupne količine

Za 1 sat rada kompresora, prosječnog kapaciteta od 7.00 m³ zraka na minut, otpucalo se prosječno 18.2 m³ litice.

Sortiranje, utovar i trasnport kamena u kamenolomu:

Kat. kamena u tonama	Vrst stroja i kapacitet	učinak m^3/sat
0 — 0.25	kašikar 1 m^3, aut. lopata 1.25 m^3	28,5
0.25 — 2.0	polip 1 m^3 15 t dizalica	12.8
2.0 — 20.0	24 t dizalica	8.6
2.0 — 20.0	buldožer za izvlačenje iz gomile	34.0
0 — 20.0	kamioni 15 t, prikolice 30 t	12.6

Svi učinci se odnose na m^3 rastresitog materijala. Odnos litica: rastresiti materijal bio je 1:1.4.

Utovar u teglenice: količine u m^3 rastresitog materijala

Krcalište	Kat. A/B sati	količ.	C sati	količ.	DEF sati	količ.	Srednje m^3/s
1. Kiper I	2.65	275					104
2. Mali silos	0.70	275					394
3. Veliki silos	2.65	275					104
4. Kiper II			4.80	250			52
5. Derik 10 t			9.00	250			28
6. Derik 30 t			1.50	105	4.15	220	C/70 DEF/53

Prosječno su po vožnji tegljene 2 i pol teglenice, prosječno utovarene sa 230 m^3 rastresitog kamena, tj. u jednoj vožnji je prosječno prevezeno 570 m^3 rastresitog kamena. Utrošci radnog vremena remorkera vide se iz ove tablice:

Remorker	teglenje sati puno	prazno	ukupno	Stajanje sati	Rad + stajanje sati	%
1800 KS	2.64	2.10	4.74	4.30	9.04	53
900 KS	2.90	2.30	5.20	6.70	11.90	44

Za čitav radni proces u kamenolomu od otpucavanja do utovara u teglenice utrošeno je 1.56 radnih sati za m^3 rasresitog materijala. U ovom broju uključeni su svi radnici u proizvodnji.

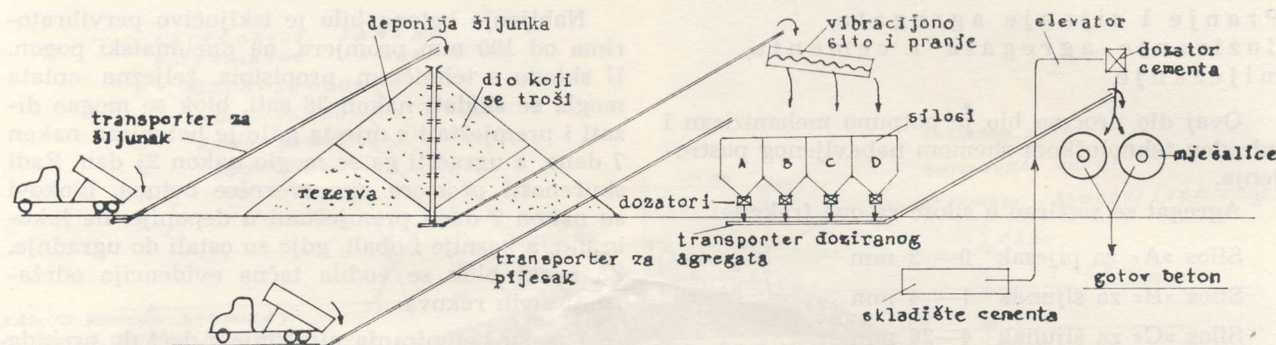
Proizvodnja kamena je bila najveći i najteži zadatak. O njemu je zavisio uspjeh rada i krajnji rok dovršetka objekta. Stoga je čitav proces proizvodnje bio svestrano proučen. Izrađen je projekt organizacije s detaljno proučenim operativnim planom rada — tzv. redom vožnje — koji je povezao i ujednačio sve faze procesa od otpucavanja u kamenolomu do ugradnje u objekte u Latakiji. Red vožnje je bio razrađen za period od jedne sedmice i obuhvaćao je sve radne operacije procesa unutar 24 sata uključivo ugradnju u objekte u Latakiji. Nad njegovim ostvarenjem stalno je bdjela dispečerska služba — operativni rukovodioci — koji su sa važnijim operativnim tačkama procesa bili u stalnoj radiofonskoj vezi.

Dobro organizirani proces rada, stalna kontrola nad njegovim ostvarenjem i ekspeditivno otklanjanje svih smetnja doprinijeli su sigurnom ostvarenju, a kasnije i premašenju postavljenog plana. Prosječno dnevno se u Latakiju ugrađivalo oko 2.500 m^3 rastresitog kamena, dok se maksimalna ugradnja kretala oko 4.500 m^3/dan. Uspješna proizvodnja i ugradnja kamena omogućila je dovršenje rada za 6 mjeseci prije roka predviđenog ugovorom.

Prosec proizvodnje betona

Na gradilištu latakijske luke proizvedena je ova količina betona:

Objekt	Opis rada	Količina m^3 pojedinačno	ukupno
Lukobran	blokovi	26.800	
	spojevi među blokovima prefabricirani	360	
	spojevi među blokovima lijevani na objektu	1.260	
	zaštitni zid lukobrana na kopnu	2.500	
	ploča i parapet	31.200	62.120
Glavna obala	blokovi	29.800	
	nadmorski zid	4.150	
	temelj lučkih dizalica	570	34.520
Istočna obala	sidrene ploče	200	
	armirano betonska kruna	160	360
	Ukupno		97.000



Sl. 8. Tehnološka shema tvornice betona

Po načinu ugradnje ova se količina dijelila na dvije osnovne grupe:

— beton prefabriciranih elemenata, koje su gotove ugrađivalo u objekte, cca 57.160 m³,

— beton ugrađen u objekte u svježem stanju, cca 39.840 m³.

Početkom 1953. godine naručeno je u Njemačkoj (tvornica Ibag) kompletno postrojenje za proizvodnju betona. Postrojenje je montirano na poluotočiću koji je sa zapadne strane zaštićivao operativnu lučicu. Ovo mjesto je izabrano iz razloga jer je ležalo pored mora i bilo pristupačno plovnoj 60 tonskoj dizalici, koja je prefabricirane blokove preuzimala i premještala u deponije ili na mjesto buduće ugradnje.

Proces proizvodnje betona sastojao se iz ovih faza:

— snabdjevanje materijalom i njegovo deponiranje na gradilištu,

— pranja i prosijavanja agregata, doziranja agregata i cementa te miješanja,

— transporta svježeg betona, i

— ugradnje betona.

Snabdjevanje materijalom i njegovo deponiranje na gradilištu

Šljunak

Bilo je zamišljeno da se beton proizvodi tucanikom dobivenim drobljenjem kamena dovezenog morskim putem iz kamenoloma. Međutim, pokazalo se da je proizvodnja tucanika skuplja od nabavke prirodnog šljunka, kojeg ima u nepreglednim količinama na plažama Sirije. Pogodnog nalazišta u neposrednoj blizini Latakije nije bilo, pa se šljunak prevozio kamionima iz nalazišta koji su bili 30—50 km udaljeni južno od Latakije. Da bi se dobila povoljna granulacija, šljunak se istovremeno prevozio iz 2 nalazišta, jednog za manju granulaciju, do 25 mm, i drugog za veću, od 25—60 mm promjera zrna. Šljunak su kopali i prevozili svojim kamionima sirijski dobavljači.

Šljunak se iz kamiona sipao na transporter koji ga je dizao na 20 m visine, odakle je gravitacijom padao u deponiju, u veliku gomilu u obliku čunja. Radi sprječavanja segregacije tokom pada, šljunak je u deponiju padao kroz vertikalnu čeličnu cijev, koja je u čitavoj visini imala niz otvora iz kojih je šljunak postepeno curio u deponiju. I obratno, prilikom vađenja iz deponije, šljunak je kroz otvore ponovno ulazio u cijev, a iz ove na drugi trasporter na njenom dnu, koji ga je dalje prenosio do uređaja za pranje i prosijavanje. Kapacitet je iznosio oko 4000 m³ šljunka. Samo gornji dio deponije, oko 2.000 m³, stalno se trošio za proizvodnju betona i dnevno dopunjavao. Donji dio deponije predstavljao je opretavinu rezervu koja se ponovnim prebacivanjem na transporter upotrebljavala samo onda kad je nestalo šljunka u gornjem dijelu deponije. U toku trogodišnjeg rada tvornice betona, svega se nekoliko puta upotrijebio rezervni šljunak iz donjeg dijela deponije.

Pijesak

Pijesak veličine zrna do 2.0 mm služio je kao dodatak šljunku i kopao se u nalazištima udaljenih od Latakije oko 8 do 10 km. I pijesak su isporučivali sirijski dobavljači. Pijesak se iz kamiona sipao na transporter, koji ga je izravno prenosio u silos za pijesak, jer je bio potpuno čist i nije ga trebalo prati.

Cement

Za sve vrste betona upotrebljavao se isključivo domaći cement; za betone koji su bili u dodiru s morem trascement sa dodatkom 30% kumanovskog crvenog trasa, a za sve druge betone obični portlandcement. Cement je po kvaliteti zadovoljio svim oštro postavljenim tehničkim propisima.

Cement se iz Jugoslavije dopremao brodom. U Latakiji se tovario u teglenice, koje su pristajale neposredno pred skladištem cementa, u sastavu tvornice betona. Iz skladišta se cement prenosio vagonetima do elevatora, koji ga je dizao u silos i električni dozator za cement.

Voda

Miješanje i kvašenje betona obavljalo se vodom iz gradskog vodovoda.

Pranje i sijanje agregata, doziranje agregata i cementa, miješanje

Ovaj dio procesa bio je potpuno mehaniziran i određen tehnološkom shemom nabavljenog postrojenja.

Agregat se sortirao u silose za ove frakcije:

Silos »A« za pijesak 0— 2 mm

Silos »B« za šljunak 1— 4 mm

Silos »C« za šljunak 4—26 mm

Silos »D« za šljunak 26—60 mm

Doziranje agregata i cementa bilo je automatsko, električnim putem. Iako na postrojenju nije bilo ozbiljnijih kvarova ni većih zastoja, ipak nije u cjelosti zadovoljilo zahtjevima proizvodnje. Postrojenje je zauzimalo mnogo prostora, tražilo velike i skupe pripreme radova, a montaža je bila komplicirana. Električni dozator za cement nije dobro radio, a gumena remenja, s kojima tvornica obiluje, stalno su pucala, navodno radi velikih vrućina koje vladaju u Siriji.

Transport svježeg betona

Transport svježeg betona obavljao se na dva načina, zavisno o mjestu ugradnje:

— vagonetima — beton koji se ugrađivao u prefabricirane blokove u neposrednoj blizini tvornice betona, i

— kamionima — beton koji se ugrađivao u objekte u svježem stanju.

Vagonetima je prevožen beton koji se ugradio neposredno pored tvornice betona. Najveća transportna daljina iznosila je oko 200 m. Do segregacije nije dolazilo. Na ovaj način je prevezeno oko 57.000 m³ betona. Beton se sipao u kalupe gravitacijom, prevrtanjem vagoneta.

Kamionima je prevožen beton ugrađivan u lukobran i na glavnoj obali. Na ovaj je način ukupno prevezeno 39.000 m³ betona. Najveća daljina prevoza iznosila je oko 1600 m. Pristupi od tvornice betona do mjesta ugradnje bili su odlični, tako da nije dolazilo do segregacije tokom transporta.

Manja količina betona proizvedena je pored objekta, gdje se beton ugrađivao, npr. za korjen lukobrana, istočnu obalu itd. U ovom slučaju se dozirani agregat dovozio kamionima iz tvornice betona, a na mjestu ugradnje miješao uz dodatak cementa.

Ugradnja betona

Beton prefabriciranih betonskih blokova ugrađivao se u željezne kalupe, koji su se prije upotrebe premazali rabljenim motornim uljem. Kubatura blokova iznosila je od 18 do 24 m³ betona. S garniturom od 18 kalupa betonirana je količina od oko 57.000 m³ betona; kalupi su nakon dovršetka rada još uvijek u dobrom stanju.

Nabijanje betona bilo je isključivo pervibratorima od 100 mm promjera, na pneumatski pogon. U skladu s tehničkim propisima, željezna oplata mogla se skidati nakon 36 sati, blok se mogao dizati i premještati s mjesta gdje je betoniran nakon 7 dana, a ugraditi ga se moglo nakon 21 dan. Radi skučenosti prostora oko tvornice betona, blokovi su nakon 7 dana premještani u deponije, na lukobranu, a kasnije i obali, gdje su ostali do ugradnje. Za svaki blok se vodila tačna evidencija održavanja ovih rokova.

U toku betoniranja nije smjelo doći do prekida koji bi trajali duže od 1/2 sata. Do tog roka se moglo nesmetano nastaviti sa betoniranjem, ali nakon toga bio je predviđen posebni postupak za nastavak rada. Neugrađeni a već izmiješani beton morao se bacati, ako nije bio miješan i stalno podržavan u nevezanom stanju.

Ugrađivanje betona u objekte opisano je u tačci »Procesi na glavnim objektima«.

Kvalitet betona bio je odličan i iznad propisanog tehničkim uslovima. S količinom od 275 kg cementa na m³ gotovog betona trebalo je postići čvrstoću od 175 kg cm² nakon 28 dana. Međutim postignuta je srednja čvrstoća od 350 kg cm². Nažalost ovo se preimućstvo nije moglo iskoristiti za snižavanje količine cementa, koja je bila određena tehničkim uslovima a investitor nije pristajao da se snizi. I svi ostali propisi kvaliteta — vodonepropusnost i sl. bili su mnogostruko premašeni.

Za kontrolu kvaliteta organiziran je dobro opremljen terenski laboratorij. Laboratorj je raspolagao i sa prešom za betonske kocke, pritiska 500 t, domaće proizvodnje.

Postignuti kapacitet tvornice betona iznosio je u prosjeku 10.5 m³ betona sa dvije miješalice od 500 l, s utroškom od 5.4 radničkih sati za m³ gotovog betona, u kojima su uključeni svi radnici u proizvodnji, u pripremi betona, betoniranju i pripremi čeličnih i ostalih oplata.

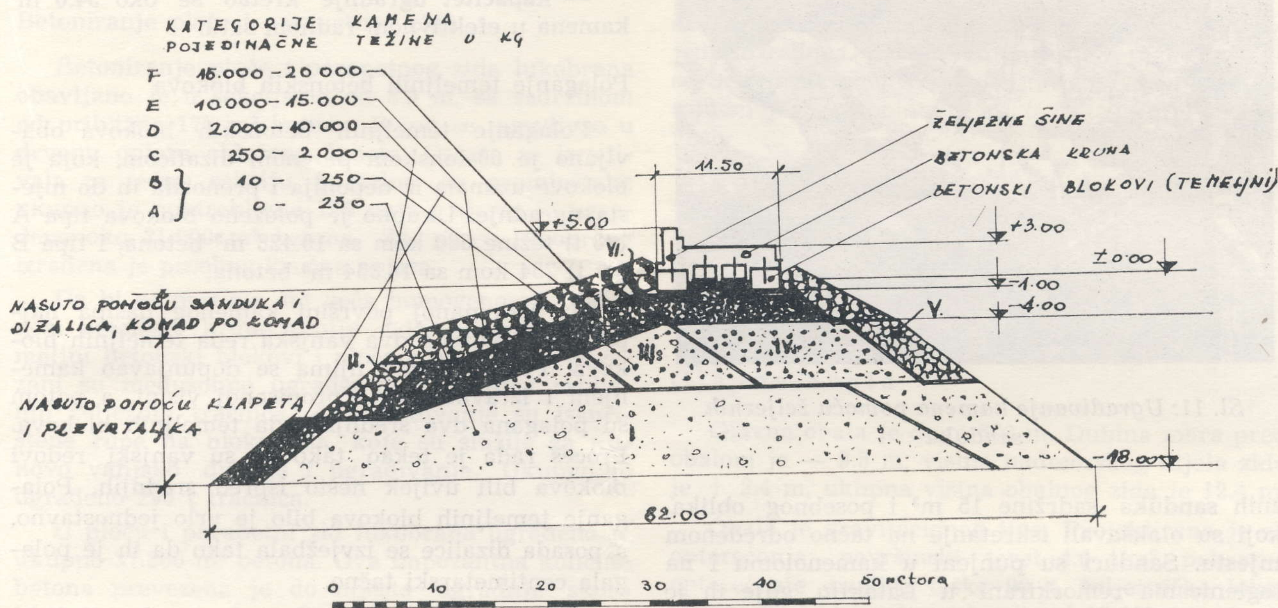
Procesi organizirani na građevinskim objektima

Glavni lukobran

Glavni lukobran je dug 1.435 m, zaštićuje lučke bazene od valova i nevremena III i IV kvadranta. Dimenzioniran je za val od 7.75 m visine. Projektiran je kao kameni nasip na pretežno pjeskovitom tlu. Profil nasipa je zoniran u pet kategorija kamena od 0 do 20 t težine po komadu. Od najmanjih kategorija do 2 t težine izvedena je jezgra nasipa, koja je s vanjskih strana zaštićena zonama velikih kamenih kategorija od 2 do 20 t. Najteža kategorija kamena (od 15 do 20 t) ugrađena je s vanjske strane lukobrana, prema otvorenom moru, na mjestu gdje je udarac valova najjači.

Na vrhu kamenog nasipa je kruna od betona, koja se sastoji od dva dijela:

— od 4 reda prefabriciranih betonskih temeljnih blokova težine od 35 do 55 t, i



Sl. 9: Karakteristični presjek lukobrana i faze ugradnje kamena

— betonske ploče s parapetom, 11,5 m široke i 2.0 m debele, lijevane na mjestu. Parapetni zid završava na koti + 5,0 m iznad srednjeg morskog raza. On bi trebao da zaštićuje lučki bazen od preliva valova. Međutim, usprkos prilične visine, preliv valova je velik i kod srednjih oluja. Ovo je jedan od razloga zašto je lukobran tako projektiran, da uz njega ne mogu pristajati brodovi.

Baza nasipa nalazi se na dubini od 5,0 do 18,0 m Širina baze nasipa varira, u korijenu lukobrana je oko 45 m, a na glavi oko 82 m.

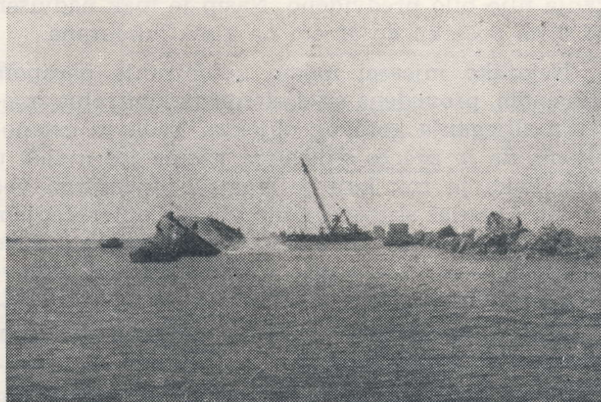
Rad na lukobranu odvijao se u tri uporedna radna procesa: proces ugrađivanja kamena, proces polaganja temeljnih betonskih blokova, i proces betoniranja ploče i parapetnog zida. U suštini su procesi bili samo završne faze ranije opisanih pomoćnih procesa proizvodnje kamena i betona.

U lukobran su ugrađene ove količine kamena:

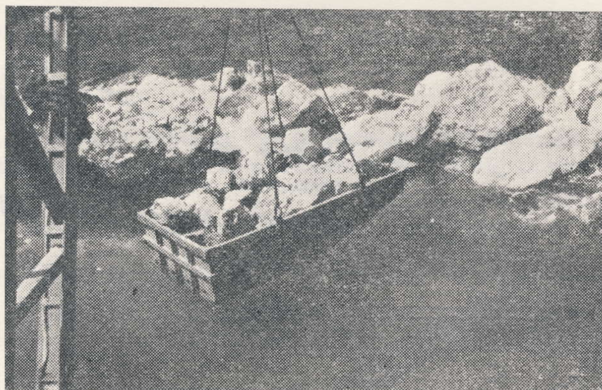
Kategorija	Težina u t	Količina u m³	Primjedbe
A/B	0 do 0.25	683.900	
C	0.25 do 2.0	230.200	
D	2.0 do 10.0	71.000	
E	10.0 do 15.0	98.900	
F	15.0 do 20.0	62.000	
B	0.01 do 0.25	10.000	(za ravnanje podloge)
	Ukupno	1.156.000 m³	

Ugrađivanje kamena u profil lukobrana obavljeno je u šest faza, uvjetovanih projektiranim profilom i nastojanjem da se izbjegne izbacivanje nasutog kamenog materijala van profila lukobrana djelovanjem oluja na još nedovršeni nasip. Faze su utvrđene nakon ispitivanja utjecaja valova na model lukobrana. Pojedine faze su u toku gradnje pretrpile nekoliko jakih oluja, ali nijedna nije osjetnije poremetila profil, niti je izbacila kamen van krajnjih granica projektiranog profila.

Ugrađivanje kamena svih kategorija u profil obavljalo se do dubine od — 4.0 m s teglenicama (klapetama i prevrtaljkama) koje su služile za prevoz kamena iz kamenoloma. Ugrađivalo se otvaranjem dna klapeta ili naginjanjem prevrtaljki. Granica od — 4.0 m bila je uvjetovana gazom teglenica u času istovara. Ugrađivanje kamena na manjim dubinama od — 4.0 m bilo je znatno otežano. Jezgra lukobrana od 4.0 m do morske razine, težine kamena od 0.25 do 2.0 t, nasuta je pomoću želje-



Sl. 10: Ugrađivanje kamena u lukobran s prevrtaljkom



Sl. 11: Ugrađivanje kamena pomoću željeznih sanduka

znih sanduka sadržine 15 m³ i posebnog oblika, koji su olakšavali iskretanje na tačno određenom mjestu. Sanduci su punjeni u kamenolomu i na teglenicama remorkirani u Latakiju, gdje ih je 30-tonska plovna dizalica, pomoću dva vitla, iskretala na mjesto ugradnje. Na taj način ugrađeno je oko 95.000 m³ kamena u lukobran. Rad sa sanducima bio je jednostavan i brz. Sa svega 14 sanduka, dnevno se prevozilo i ugrađivalo u lukobran oko 315 m³ kamena.

Veće kategorije kamena, od 10 do 20 t, ugrađivane su pomoću 15 i 30-tonskih plovnih dizalica, komad po komad, opasivanjem čeličnim užetom ili hvatanjem posebno konstruiranim kliještima.

Površina nasipa poravnata je manjim kamenjem. Taj rad su djelomice obavili ronioci. Šesta (i posljednja) faza ugradnje kamena završena je nakon betoniranja ploče i parapetnog zida lukobrana.

Tehnički uslovi su propisali da se ploča i parapet betoniraju i nakon jedne godine od završetka rada na kamenom nasipu i polaganju temeljnih betonskih blokova. Taj rok je propisan na temelju iskustva, računajući da će se unutar tog roka završiti proces slijeganja nasipa. U toku gradnje vodilo se strogo računa o održavanju ovog roka.

Nadvišenje kamenog nasipa radi kasnijeg slijeganja nije bilo predviđeno. Nasip je ipak nadvišen od 0 na početku do 30 cm na glavi lukobrana.

Nekoliko mjeseci nakon betoniranja parapeta s krunom, provedena su djelomična kontrolna mjerenja slijeganja gotovog objekta. Tada je ustanovljeno, da je proces slijeganja nasipa još uvijek u toku, iako je rok koji se smatrao dovoljnim već prošao i proces slijeganja bio ubrzan opterećenjem nasipa sa 60 tonskim blokovima na već položene temeljne blokove lukobrana. Slijeganje se uglavnom kretalo u granicama nadvišenja.

Kod ugradnje kamena sa 30-tonskom dizalicom postignuti su ovi rezultati:

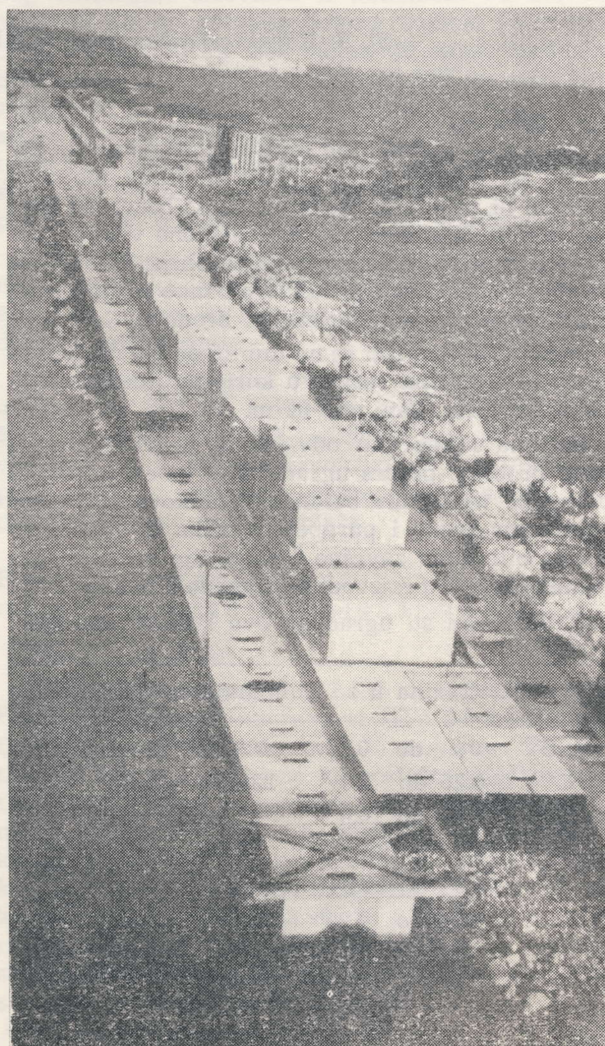
— od raspoloživog fonda vremena 68% je korišteno za ugrađivanje kamena, ostalo vrijeme je utrošeno u remorkiranje dizalice, čekanje zbog nevremena, opravke i ostale sitne gubitke;

— kapacitet ugradnje kretao se oko 34.0 m³ kamena u efektivnom radnom satu.

Polaganje temeljnih betonskih blokova

Polaganje temeljnih betonskih blokova obavljano je 60-tonskom plovnom dizalicom, koja je blokove uzimala iz deponija i prenosila ih do mjesta ugradnje. Ukupno je položeno blokova tipa A (38 t) težine 660 kom sa 10.428 m³ betona, i tipa B (55 t) 734 kom sa 16.354 m³ betona.

Na izravnanoj površini kamenog nasipa najprije su položena dva vanjska reda temeljnih blokova. Prostor među njima se dopunjavao kamenjem i izravnavao na propisanoj visini, a potom su polagana dva srednja reda temeljnih blokova. Proces rada je tekao tako da su vanjski redovi blokova bili uvijek nešto ispred srednjih. Polaganje temeljnih blokova bilo je vrlo jednostavno, a posada dizalice se izvježbala tako da ih je polagala centimetarski tačno.



Sl. 12: Polaganje temeljnih betonskih blokova lukobrana

Betoniranje ploče i parapetnog zida

Betoniranje ploče i parapetnog zida lukobrana obavljano je u sekcijama od 8.0 m, sa sadržinom od približno 175 m³ betona. Beton se ugrađivao u drvenu oplatu obloženu limom. Oplata se izrađivala za jednu sekciju i stalno se premještala; ukupno je upotrebljena 178 puta i njome je ugrađeno oko 31.000 m³ betona. Za glavu lukobrana izrađena je posebna kružna oplata.

Da bi se postigla što veća homogenost i otpornost betonske krune protiv udaraca valova, temeljni betonski blokovi i ploča s parapetom povezani su međusobno ugrađenim komadima rabljenih željeznih tračnica. Za ugrađivanje su iskorištene rupe na blokovima, koje su služile za njihovo vanjsko dizanje i ugrađivanje. Ukupno je ugrađeno 290 t tračnica.

U ploču i parapetni zid lukobrana ugrađeno je ukupno 31.200 m³ betona. Ova impozantna količina betona prevezena je do mjesta ugradnje skoro isključivo kamionima. Prostim kipanjem kamiona beton se postepeno presipao na 1 m široki transporter. Kamion i transporter bili su naročito podešeni za ovu operaciju. Pomicanjem transportera beton se prenosio tačno na mjesto ugradnje, gdje se dalje obrađivao pervibratorima na uobičajeni način.

Za proces ugrađivanja betona u ploču i parapet lukobrana bio je izrađen detaljni operativni plan sa na sat tačnim vremenskim planom izvršenja pojedinih radova. Tačnim održavanjem plana uspjelo se betonirati po jednu sekciju svaki drugi dan sa samom jednom oplatom, kako je to ranije spomenuto.

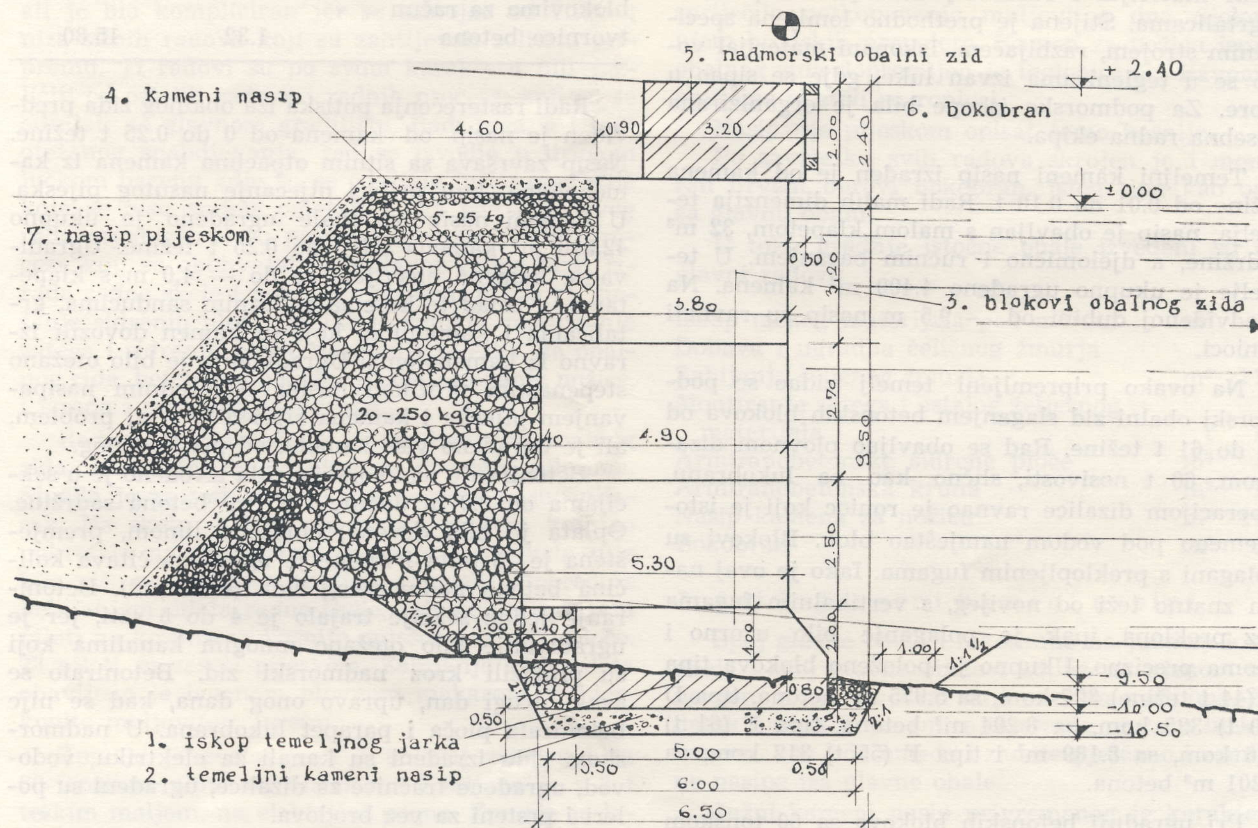
Betoniranje na lukobranu bio je vrlo riskantan rad zbog naglih oluja. Dobro organizirana meteorološka služba doprinijela je i ovdje svoj udio. U skoro dvije godine, koliko je ovaj rad trajao, nije izgubljeno, radi nevremena, niti jedan kubik betona.

Glavna obala

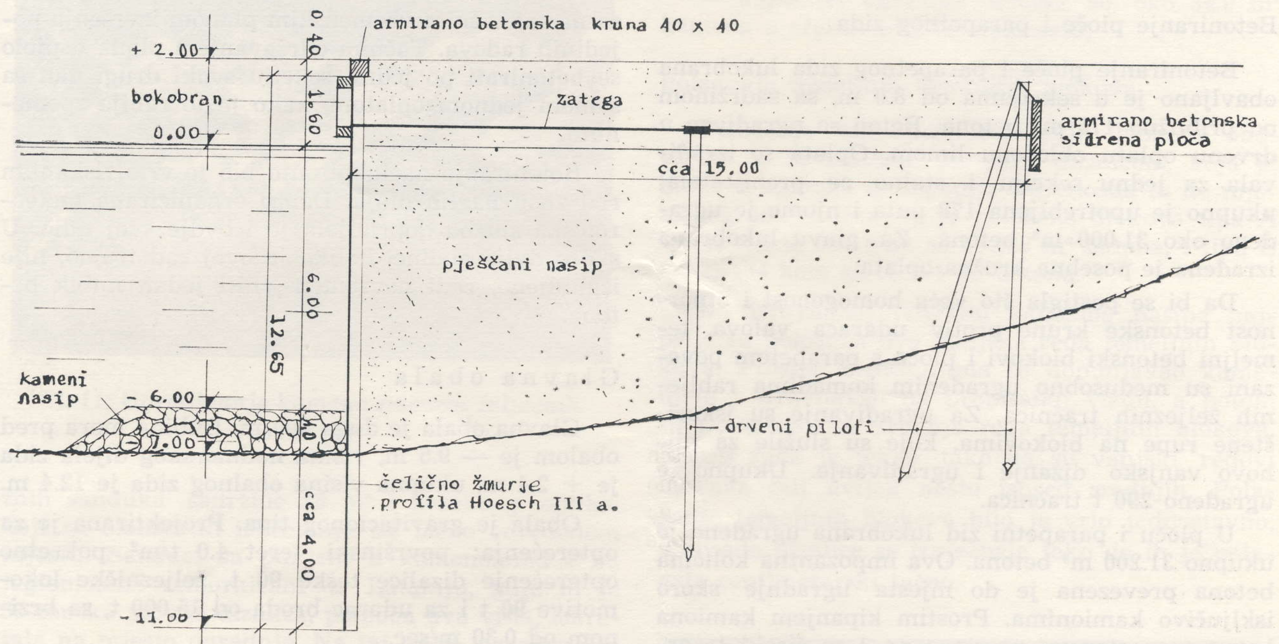
Glavna obala je duga 600 m. Dubina mora pred obalom je — 9.5 m, visina nadmorskog dijela zida je + 2.4 m, ukupna visina obalnog zida je 12.4 m.

Obala je gravitacionog tipa. Projektirana je za opterećenja: površinski teret 4.0 t/m², pokretno opterećenje dizalice teške 90 t, željezničke lokomotive 90 t i za udarac broda od 15.000 t, sa brzinom od 0.30 m/sec.

Na glavnoj obali odvijali su se ovi radni procesi: priprema temelja, gradnja podmorskog obalnog zida, ugrađivanje kamena u nasip pokraj obale, betoniranje nadmorskog zida obale, i izrada i montaža bokobrana. Uglavnom svi ovi procesi i njihovi dijelovi su završne faze ranije opisanih pomoćnih procesa proizvodnje kamena i betona.



Sl. 13: Karakteristični presjek glavne obale



Sl. 14: Karakteristični presjek istočne obale

Priprema temelja sastojala se od kopanja temeljnog jarka i izrade temeljnog kamenog nasipa, na kojemu je kasnije zidan obalni zid. Iskop jarka obavljan je u mekom i čvrstom materijalu; mekog materijala je iskopano 4.490 m³, a stijene 7.475 m³. Meki materijal i razdrobljena stijena kopani su s grtalicama. Stijena je prethodno lomljena specijalnim strojem, razbijačem. Iskopani materijal vozio se u teglenicama izvan luke, gdje se sipao u more. Za podmorske iskope bila je organizirana posebna radna ekipa.

Temeljni kameni nasip izrađen je od kamena težine od 0.01 do 0.10 t. Radi malih dimenzija temelja, nasip je obavljan s malom klapetom, 32 m³ sadržine, a djelomično i ručnim bacanjem. U temelje je ukupno ugrađeno 4.400 m³ kamena. Na predviđenoj dubini od — 9.5 m nasip su ravnali ronioci.

Na ovako pripremljeni temelj zidao se podmorski obalni zid slaganjem betonskih blokova od 44 do 61 t težine. Rad se obavljao plovnom dizalicom, 60 t nosivosti, slično kao na lukobranu. Operacijom dizalice ravnao je ronioc koji je istovremeno pod vodom namještao blok. Blokovi su polagani s preklopljenim fugama. Iako je ovaj način znatno teži od novijeg, s vertikalnim fugama bez preklopa, ipak je polaganje bilo uzorno i veoma precizno. Ukupno je položeno blokova tipa C (44 t težine) 327 kom, sa 5.975 m³ betona, tipa D (60 t) 325 kom, sa 8.204 m³ betona, tipa E (61 t) 326 kom, sa 8.189 m³ i tipa F (55 t) 312 kom, sa 7.201 m³ betona.

Pri ugradnji betonskih blokova sa 60 tonskom plovnom dizalicom postignuti su ovi prosječni rezultati:

Objekt	sati rada	kom m³/sat
Glavni lukobran	2.55	7.80
Glavna obala	1.75	13.00
Manipulacija s betonskim blokovima za račun tvornice betona	1.32	15.80

Radi rasterećenja potiska iza obalnog zida predviđen je nasip od kamena od 0 do 0.25 t težine. Nasip završava sa sitnim otpacima kamena iz kamenoloma, koji priječi otjecanje nasutog pijeska. U kameni nasip iza obale ugrađeno je ukupno 42.510 m³ kamena od 0 do 0.25 t težine. Ugrađivanje kamena obavljalo se do — 4.0 m s klapetama, a iznad te kote sa željeznim sanducima, grtalicama i kamionima koji su kamen dovozili izravno iz kamenoloma. Ugrađivanje je bilo otežano stepenastim profilom nasipa. Uporednim nasipavanjem pijeska i kamena riješen je i taj problem, ali je ugrađeno više kamena od predviđenog.

Betoniranje nadmorskog zida izvođeno je u sekcijama od 8.0 m dužine i 55 m³ betona sadržine. Oplata je bila drvena, obložena limom, premještena je 75 puta i njome je ugrađena čitava količina betona nadmorskog zida (4.143 m³). Betoniranje jedne sekcije trajalo je 4 do 5 sati, jer je ugrađivanje bilo otežano mnogim kanalima koji su prolazili kroz nadmorski zid. Betoniralo se svaki drugi dan, upravo onog dana, kad se nije betonirala ploča i parapet lukobrana. U nadmorskom zidu izrađeni su kanali za elektriku, vodovod, ugrađene tračnice za dizalice, ugrađeni su poleri i prsteni za vez brodova.

Bokobran je drven. Sastoji se iz dva dijela: donjeg, presjeka 30×30 cm, pričvršćenog za nad-

morski obalni zid pomoću prethodno ugrađenih svornjaka, i gornjeg dijela, dimenzije 30×10 cm, pričvršćenog za donji, pocinčanim čavlima, tako da se gornji dio, koji je izložen udarcima brodova i habanju, može lako mijenjati. Bokobran je izrađen od borovog drveta.

Hrastovi bokobran je nabavljen u Jugoslaviji, u Latakiji je skrojen i montiran na nadmorskom dijelu obalnog zida. Ukupna montirana dužina bokobrana iznosi 1523 m.

Istočna obala

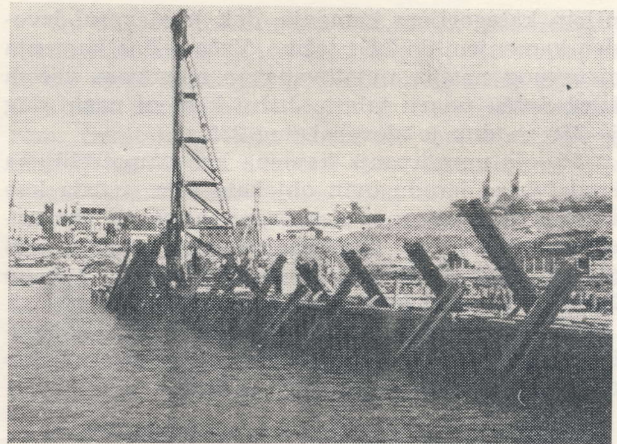
Obala je građena u staroj latakijskoj luci. Duga je 270 m, dubina mora pred obalom je — 7,0 m, dok je njena visina nad morem + 2,00 m. Obalni zid je izrađen od čeličnog žmurja tipa Hoesch IIIa. Žmurje je ukupno dugo 12,65 m, a pobijeno je u teren, u pijesak i blato, oko 4,0 m. Potisak na žmurje preuzimaju armirano betonske sidrene ploče, koje su ovješene o posebno u tu svrhu pobijene drvene pilote. Žmurje i sidrene ploče međusobno su povezani čeličnim zategama, koje su približno 15,0 m duge. Ovaj način usidrenja obalnog zida određen je od projektanta, jer se nasip pijeska iza obale obavljao naknadno, te u svom početnom stanju nasipanja i slijeganja nije mogao preuzeti nikakve sile.

Čelični obalni zid završava se željeznobetonskom krunom, dimenzije 40×40 cm. U obali su ugrađeni poleri i prsteni za vez brodova.

Rad na istočnoj obali nije bio velik po obujmu, ali je bio kompliciran jer se sastojao od čitavog niza sitnih radova koji su zahtijevali solidnu pripremu. Ti radovi su po svom karakteru bili različiti od ostalih radova i radnih procesa, koji su se odvijali na glavnom gradilištu. Radi toga, a i radi otežanog snabdjevanja, rad se izvodio u drugom lučkom bazenu gdje su se odvijale lučke operacije koje se nisu smjele ometati — za izvršenje ovog rada organizirani su potpuno odvojeni radni procesi, koji su obuhvatali ove glavne radne faze: izrada radne skele i pobijanje drvenih pilota za vješanje sidrenih ploča, zabijanje žmurja, montiranje zatega i sidrenih ploča, nasipanje pijeska iza obalnog zida, betoniranje krune obale, nasipanje nožice, i izrada i montaža bokobrana.

Radna skela izrađena je iza budućeg obalnog zida, na prethodno zabijenim drvenim pilotima. Služila je za rad, dok se nije kasnije nasuo pijesak. Na skelu je bila montirana makara koja se pokretala na tračnicama. Kasnije, kad skela nije bila više potrebna — piloti su iščupani. Uporedo s pobijanjem pilota radne skele, zabijeni su i drveni piloti na kojima su kasnije ovješene sidrene ploče. Ti piloti su zasuti pijeskom. Zabijanje svih pilota obavljeno je laganom plovnom makarom, u pjeskovito muljevitom terenu.

Žmurje je postavljeno u položaj zabijanja sa 30-tonskom plovnom dizalicom. Zabijano je s 2 t teškim maljem, na električni pogon. Žmurje je lakoćom prodiralo u relativno mek teren. Zabijalo se u sekcijama. Nakon zabijanja na jednoj sekciji, prelazilo se na drugu. Na prethodnoj se tada obavljala montaža zatega i ostalog materijala, vješale sidrene ploče na ranije zabijene pilote, itd.



Sl. 15: Istočna obala u radu

Natezanje zatega i dovođenje obalnog zida u pravac obavljalo se uporedo s nasipanjem pijeska. Po završenom nasipanju i natezanju zatega prelazilo se na betoniranje krune obale i utvrdica za polere. Radi velike transportne daljine i malih mogućnosti ugrađivanja, beton se miješao na gradilištu neposredno uz mjesto ugradnje. Granulirani agregat se dovozio kamionima iz tvornice betona. Beton se ugrađivao pervibratorima.

Pred obalom je nasuta kamena nožica, da bi se spriječilo potkopavanje muljevitog dna djelovanjem brodskih propelera, Kamen za nožicu ispred obalnog zida dopremljen je teglenicama. Ravnanje površine obavili su ronioci.

Nasipanje pijeskom opisat ćemo kasnije.

Po završetku svih radova skrojen je i montiran drveni borovi bokobran, istog tipa kao onaj za glavnu obalu.

U toku gradnje istočne obale izvedeni su ovi glavni radovi:

Iskop mekog materijala pod morem	m^3	460
Dobava i ugradba čeličnog žmurja	t	1000
Zabijanje čeličnog žmurja	m^2	1123
Montiranje zatega i ostalog željeznog materijala	t	103
Armiranobetonske sidrene ploče	m^3	195
Armiranobetonska kruna	m^3	157
Nasip kamena za nožicu	m^3	1400
Bokobran	m^3	640

Južni i sjeverni kameni nasipi

Spoj glavne obale i lukobrana na južnom kraju obale i spoj glavne obale i kopna na njenom sjevernom kraju izvedeni su kamenim nasipima. Zadatak nasipa je da smire talasanje mora u lučkom bazenu, kao i da omeđe i zadrže pješčane i zemljane nasipe iza glavne obale.

Južni kameni nasip privremenog je karaktera; njegova današnja uloga se gubi kasnijom izgradnjom gata u lučkom bazenu. Nasip je izveden sit-

nijom kategorijom kamenja, dok je sjeverni izveden kamenjem do 2,0 t težine. Veća težina kamenja sjevernog nasipa uvjetovana je njegovom većom izloženošću udaru talasa. Južni kameni nasip dug je 250 m, dok je sjeverni dug 230 m.

Proces ugrađivanja kamena kao i upotrebljena sredstva za izradu ovih objekata bila su ista kao i kod izrade kamenog nasipa lukobrana. U oba nasipa ugrađeno je ukupno kamena kategorije B (0,01 do 0,25 t) 13.800 m³, i kategorije C (0,25 do 2,0 t) 9430 m³, i kamenih otpadaka 35.950 m³.

Nadmorski dio kamenog nasipa veoma je brižljivo složen, skoro zidan u suho i veoma ugodno djeluje.

Pješčani i zemljani nasipi obala

Površina mora koja je ostala iza glavne obale, oko 180.000 m², nasuta je pijeskom i zemljom, pijeskom do + 30 cm iznad srednje morske razine, a ostatak, do visine obalnog zida, zemljom.

Površina mora iza istočne obale u starom lučkom bazenu, oko 20.000 m² također je nasuta pijeskom do visine nadmorskog obalnog zida.

Ukupno je po projektu trebalo nasuti oko 550.000 m³ pijeska i 340.000 m³ zemlje. Ugovorom je bilo predviđeno da se nasip pijeskom iza obala mora obaviti refulerom, kopanjem pijeska iz mora sjeverno od nove Latakijske luke. Udaljenost pozajmišta do mjesta ugradnje iznosila je oko 3 km.

Koncem 1954. godine, kada je svestrano ispitan problem pješčanih nasipa i kada su izrađene uporedne kalkulacije za razne načine izvođenja rada, pokazalo se da je rad s jugoslavenskim refulerom neuporedivo skuplji od kopanja pijeska na kopnu i njegovog transporta kamionima; bio je znatno skuplji od ugovorene cijene. Ovo izgleda nelogično, ali je u konkretnom slučaju to bilo uvjetovano specijalnim uslovima rada i ugovora.

Ugovor je sadržavao klauzulu, da se rad može oduzeti poduzetniku, ako zakasni s rokom početka pojedinih vrsta radova za više od 60 dana, računajući od roka utvrđenog operativnim planom, koji je bio sastavni dio ugovora. Po ovom planu nasipanje pijeskom je moralo početi u masovnim razmjerima u januaru 1955. godine, dok su se manje količine morale ugraditi već 1954. godine. Da bi se ispunio ovaj uvjet ugovora, bager refuler morao je doći u Latakiju početkom 1955. godine i ostati raditi skoro 2 godine, da bi nasuo samo 550.000 m³ pijeska. A to je bilo neekonomično. Ni zamišljeno refuliranje pijeska kroz plutajuće cijevi nije bilo ostvarljivo radi velike daljine i nemirnog mora. Iz ovih razloga se koncem 1954. godine prešlo na pripreme za transport pijeska kamionima.

Izmjena načina prenosa pijeska predstavljala je izmjenu ugovora. Bilo je mnogo poteškoća dok je investitor pristao da ju odobri. Početkom 1955. godine ustupljen je ovaj rad, putem licitacije, jednom sirijskom poduzetniku, koji je raspolagao dovoljnim brojem kamiona i utovarnih strojeva, a nudio je i povoljnu cijenu. Subakordirani rad obuhvatio je ove radove:

— kopanje i utovar pijeska u kamione u deponiji, koja se nalazila sjeverno od Latakije oko 8 km udaljena od gradilišta,

— transport kamionima i istovar pijeska na gradilištu, na mjestu koje se odredi.

Posljednju fazu ovog procesa tj. ugrađivanje, ravnanje i guranje pijeska u more kao i obrađivanje gornjeg sloja, obavili smo u vlastitoj organizaciji.

Utovar pijeska u nalazištu obavljao se bagerima kašikarima, a djelomično i automatskim lopatama. Na transportu pijeska radilo je oko 20 kamiona, većinom kipera od 6.0 m³ nosivosti. U prvoj godini rad se odvijao u 2 smjene, u drugoj (1956. godini) u 3 smjene; ukupno je prevezeno oko 820.000 m³ pijeska. U toku 1955. godine se prosječno prevozilo oko 1.300 m³ pijeska u danu, dok se u 1956. godini prosjek popeo na 1.800 m³/dan. U toku 1956. godine na gradilište je dnevno stizalo oko 450 kamiona pijeska ili prosječno svakih 3 minuta po jedan.

Ugrađivalo se buldožerom, koji je pijesak gurao ispred sebe u more. On je time istovremeno zbivao površinu pijeska, tako da su po njoj mogli nesmetano voziti puni kamioni bez ikakovog upadanja ili klizanja. Konačna obrada površine obavljala se nabijanjem vibrosolom.

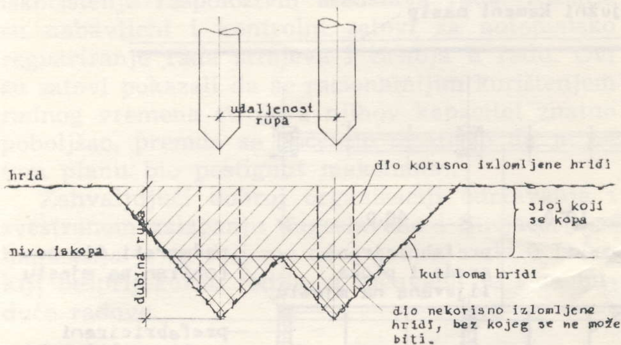
Nasipavanje zemljom bilo je u tri faze, isto kao i pijeskom. Zemlja se kopala na samom gradilištu, s bagerima kašikarima. Kopao se pretežno meki materijal, ali je bilo i kamenih slojeva, koje je trebalo prethodno minirati. Iskopani materijal razvozio se kamionima po gradilištu, a kasnije s demperima od 3.0 m³ sadržine. Srednja transportna daljina do mjesta ugradnje iznosila je oko 400 m. Ugrađivalo se u slojevima od 50 cm, razastiranjem buldožerom i valjanjem 15-tonskim valjkom.

Veći dio iskopa i transporta zemlje obavilo je poduzeće »Trudbenik« iz Beograda sa sredstvima koja su radila na njihovom gradilištu u El Gabu u Siriji. Zemlju je ugrađivao Pomgrad. Ukupno je ugrađeno 232.000 m³ zemlje.

Podmorski iskopi

Projektom su određene minimalne dubine mora u lučkim bazenima, u starom — 7.0 m, a u novom — 9.5 i — 11.5 m. Da bi se postigle ove dubine ukupno je iskopano podmorske hridi 38.825 m³, i — ostalog materijala, pretežno mulja i pijeska 66.080 m³. Ova količina iskopana je na površini od 140.000 m². Najteži dio ovog zadatka bio je podmorski iskop stijene. Ovaj rad obavio se u dvije faze: lomljenje stijene pod morem, i iskop izlomljene stijene.

Stijenu se lomilo posebnim strojem, tzv. razbijačem stijene. Razbijač je stroj koji se sastoji od 15 tona teškog čeličnog cilindra, bata, vodilice i odgovarajućih vitla na parni pogon. Bat je 35 cm promjera, oko 5 m dug i na vrhu zaoštren. Padajući gravitacijom na stijenu dube u njoj rupu i



Sl. 16: Shematski prikaz djelovanja razbijača hridi

tako ju lomi. Da bi se osigurao stalan udarac bata, uvijek na istom mjestu u stijeni, bat prolazi kroz vodilicu, šuplju čeličnu cijev iznutra obloženu drvetom, koje se nakon trošenja može mijenjati. Vodilica je duga oko 4 m i ovješena je nad mjestom rada; s odgovarajućim vitlima može se dizati i spuštati. U toku rada ovješena je oko ½ m iznad stijene koju se lomi. U toku rada u izdubenu rupu vrlo često upadaju dijelovi izlomljene stijene ili drugi površinski materijal, koji umanjuje jakost udarca bata. Dovoljno nisko nad rupom ovješena vodilica omogućava njeno ispiranje jakim mlazom vode, kojeg bat gura ispred sebe u vodilici i tako omogućava direktan udarac bata u stijenu.

Lomljenje veće površine stijene obavljalo se dubljenjem čitave mreže rupa udaljenih jedne od druge u ovisnosti od kuta pod kojim se stijena lomi i dubine rupa. Iz slike je vidljivo da se rupe moraju dubsti ispod nivoa budućeg iskopa. To praktično znači da se mora izlomiti znatno više stijene od onog što iziskuje stvarni iskop. Toliko više koliko je sloj, koji se kopa, niži. Nažalost, to je bio slučaj u Latakiji, gdje je bio potreban ogroman rad razbijača. Najpovoljnija udaljenost rupa iznosila je oko 1.0 m.

Proces rada bio je ovaj: plovni objekt na kojem je bio montiran razbijač, čvrsto bi se usidrio na mjestu gdje je trebalo lomiti podmorsku stijenu. Vodilica bi se spustila na cca ½ m nad površinu stijene. Dizanjem i naglim spuštanjem bata sa visine od oko 4 m bušila se i istovremeno lomila stijena do željene dubine. Tada bi se plovni objekt pomjerio unatrag ili sa strane za cca 1 m i operacija bi se ponovila. Znatne poteškoće su nastajale kad bi se nakon grtanja ustanovilo da svugdje nije postignuta željena dubina iskopa, a naročito, ako su stršili pojedinačni neizlomljeni čunjevi. Njihovo ponovno lomljenje je bilo vrlo teško, jer bi se bat o njih okrznuo i klizio u stranu. Bilo je slučajeva da su svi napori bili uzaludni i da je ostatke trebalo lomiti eksplozivom. Stoga je preporučljivo dubsti dublje, što je nešto skuplje, ali mnogo sigurnije.

Prosječno je razbijač lomio oko 6.80 m³ stijene u efektivnom satu rada. Raspoloživi fond radnog vremena korišten je sa 90%.

Od ukupne količine oko 105.000 m³ podmorskog materijala, kojeg je trebalo iskopati, oko 40.000 m³ je bio meki materijal, pretežno mulj i fini pijesak. Ovaj dio materijala iskopan je bagerom vedričarom. Ostatak od oko 65.000 m³ predstavljalo je izlomljenu stijenu i čvrsti materijal koji se nije mogao kopati vedričarom. Ovaj dio iskopa obavljen je grtalicama od 1.0 m³ sadržine, na uobičajeni način. Grtalica kapaciteta od 1.0 m³ sadržine kopala je prosječno oko 2.0 m³ materijala na sat. Za sve podmorske iskope u Latakiji bila je organizirana ekipa koja je raspolagala razbijačem hridi, u početku s 3, a kasnije sa 8 grtalica, jednim bagerom grtaličarom i klapetama.

Uređenje i oprema sidrišta

Projektom je predviđeno novo sidrište za vez brodova, zaštićeno lukobranom, jer im je gaz veći od dubine mora pored obala. Uređenje i oprema sidrišta sastojala se od ranije opisanog podmorskog iskopa bazena, montaže 5 plutača i odgovarajućih vezova — stupova i prstena — na lukobranu. Usidrenje svake plutače bilo je predviđeno sa tri lanca sa sidrima, međutim kasnije je projekt izmijenjen i izveden je samo jedan lanac s betonskim tijelom ukopanim u zemlju. Montaža plutača završena je u roku nekoliko dana.

Pristanište za utovar žitarica

Konstrukcija ovog pristaništa je veoma lagana, jer se predviđa njegova kasnija demontaža, kad se luka proširi. Pristanište je dugo 160 m, dubina mora pred pristaništem je — 9.5 m. Pristanište se sastoji od 5 stupova međusobno udaljenih 40 m koji nose laganu armiranobetonsku gornju konstrukciju pristaništa. Čitava konstrukcija je montažna.

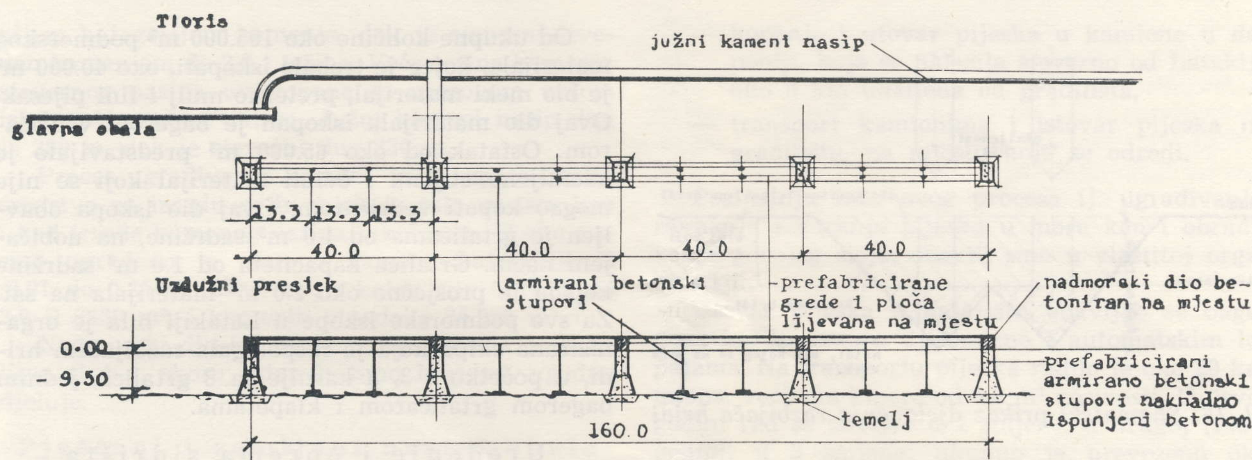
Pristanište služi za utovar žitarica iz silosa. Stoga su na pristaništu kasnije montirani transporteri, koji žitarice prenose u brodska skladišta.

Radi lakoće konstrukcije pristaništa, predviđeni su posebni bokobrani, koji će amortizirati udarce brodova.

Ovaj je rad bio relativno mali, ali je tehnički vrlo kompliciran. Sastojao se od: iskopa i pripreme temelja, betoniranja prefabriciranih armiranobetonskih šupljih stupova, stubova i montažnih greda, polaganja stubova na prethodno pripremljene temelje, betoniranja ispune stubova, montaže stupova i greda, lijevanja nadmorskog zida nad stubovima i armiranobetonske ploče nad prefabriciranim gredama, i montaže specijalnog bokobrana.

Svi prefabricirani elementi pripremljeni su u tvornici betona i montirani sa 30 i 60-tonskim plovnim dizalicama. Rad montaže bio je vrlo težak, jer se radilo o filigranskim elementima koji su se morali veoma tačno montirati.

Od svih spomenutih radova najinteresantniji je betoniranje ispune stubova, koji se obavljao po američkom patentu, »Prepakt«, a koji se sastoji od injektiranja cementne kaše u granulirani šljunak pod morem. Nakon polaganja šuplji stubovi



Sl. 17: Shematski prikaz pristaništa za utovar žitarica

su ispunjeni granuliranim šljunkom. U toku punjenja položene su vertikalne cijevi koje su kasnije služile za utiskivanje cementne kaše. Pripremu kaše uz dodavanje posebnih kemijskih primjesa kao i samo injektiranje izvodilo je jedno specijalizirano poduzeće iz Španije, koje ima koncesiju ovog rada za evropske zemlje. Rad se pokazao vrlo jednostavnim i brzim i predstavlja jedan korak naprijed u tehnici podmorskog betoniranja.

4. Organizacija važnijih pomoćnih služba

Služba mehanizacije

Gradilište Latakija raspolagalo je mehanizacijom u vrijednosti od 2,670.000 $. Najveći dio mehanizacije bili su plovni objekti, oko 30 komada. No i ostala mehanizacija je predstavljala impozantan park građevinskih strojeva i vozila.

Izgradnja Latakijske luke bio je rad takve prirode, da se nije mogao obaviti bez krupne mehanizacije. O njenom ispravnom stanju zavisio je uspjeh rada, pa je jedan od važnih problema bilo održavanje mehanizacije. Problem je bio otežan, jer su strojevi bili skoro stalno u radu. Od marta do decembra rad se odvijao u dvije i tri smjene. S druge pak strane, održavanje je bilo relativno lako, jer su se originalni rezervni dijelovi mogli nabaviti bez teškoća za sve vrste strojeva.

Održavanje mehanizacije podijeljeno je na tekuće održavanje i otklanjanje manjih nedostataka, i na opravke većih nedostataka i generalne preglede strojeva i vozila. Tekuće održavanje obavljano je u servisima: općem, autoservisu i elektroservisu. Pored tekućeg održavanja i otklanjanja nedostataka na strojevima servis je snabdijevao strojeve gorivom, mazivom i ostalim, kontrolirao rad rukovaoca mašina, vodio evidenciju rada, prao i čistio strojeve itd. Servisi su radili 24 sata na dan.

Na čelu servisa bili su jugoslaveni, odgovorni za rad u svakoj smjeni. Ostala stručna radna snaga bila je regrutirana od domorodaca.

Služba mehanizacije bila je podređena pomoćniku glavnog inženjera za mehanizaciju, koji je vodio evidenciju o radu i stanju svih strojeva. U službi mehanizacije bilo je zaposleno 18 Jugoslavena i 52 Sirijca, dakle ukupno 70 radnika. Ovaj broj predstavlja maksimum uposlenih ljudi u službi mehanizacije u jeku građevinske proizvodnje 1956. godine. Prsoječna satnina iznosila je 0,34 US $ dok se odnos troškova radne snage prema materijalu odnosio kao 1 : 2,5.

Služba plovnog parka

Plovni objekti bili su objedinjeni pod zajedničkim rukovodstvom u plovnom parku. Zadatak plovnog parka bio je mnogostruk, od eksploatacije objekata do stalne brige o njihovoj ispravnosti i sigurnosti u maritivnom smislu, kao i stalna spremnost u borbi s nevremenom, koje je bilo čest gost u zimskim mjesecima.

U sastavu plovnog parka bila je i meteorološka služba gradilišta, koja je praćenjem kretanja vremena u Sredozemlju davala prognoze koje su korisno poslužile za sigurnost plovnih objekata i građevinskom radu, jer su na vrijeme poduzete sve potrebne mjere predostrožnosti tako da od gubitka remorkera »Radnik« u oktobru 1953. godine nije više bilo nikakvih ozbiljnijih gubitaka.

Operativna služba

Operativna kontrola glavnih procesa rada bila je preko stalne operativne službe, koja je trajala neprekidno 24 sata. Operativna služba je radiovezom bila povezana sa svim ključnim tačkama procesa rada. Sve radio-veze bile su neprekidno uključene, tako da su sve ključne tačke procesa u svako doba bile detaljno informirane o svim događajima, naređenjima i promjenama koje su nastajale u procesu rada. Radio-veza je i rukovodstvu gradilišta omogućila detaljnu i trenutnu informiranost o događajima u proizvodnji, pružila je mogućnosti bržeg sporazumijevanja i hitne intervencije, kada su one bile potrebne. Radioveza i solidna evidencija rada omogućile su dobro

iskorištenje raspoloživih sredstava rada. Kasnije su nabavljeni i kontrolni satovi za automatsko registriranje rada strojeva i zastoja u radu. Ovi su satovi pokazali da se racionalnijim korištenjem radnog vremena strojeva njihov kapacitet znatno poboljšao, premda se općenito smatralo da je na tom planu bio postignut maksimum.

Zahvaljujući dobroj organizaciji održavanja i svestranom zalaganju Jugoslavena i Sirijaca, mehanizacija je za vrijeme od 4 godine rada u Latakiji besprijekorno radila, a sačuvana je i za buduće radove.

5. Ostvarenje plana

Ugovorom je bilo predviđeno da se radovi moraju završiti u roku od 62 mjeseca tj. od 1. novembra 1952. do 31. decembra 1957. godine. Radovi na glavnim objektima započeli su u aprilu 1953. godine, a završeni su polovinom juna 1957. godine tj. završeni su šest mjeseci prije roka. Planirani i ostvareni rokovi početka i završetka radova na pojedinim objektima vidljivi su u direktivnom kalendarskom planu građenja glavnih objekata.

Financijsko ispunjenje plana izgledalo je ovako:

Godina	Planirano	Ostvareno	%
1953.	1,028.000	1,188.000	109
1954.	6,977.000	7,433.000	106
1955.	17,579.000	18,170.000	104
1956.	25,847.000	26,151.000	101
1957.	27,150.000	27,150.000	100

Vrijednosti su iskazane u sirijskim lirama.

U izvršenju zadatka uloženi su veliki napori od strane članova kolektiva Jugoslavena i Sirijaca. Pored stalnog rada u više smjena, do maksimuma se koristio raspoloživi fond radnog vremena, što se vidi iz ovog prikaza:

Godina	Radni dani na kopnu broj	Radni dani na kopnu indeks	Radni dani na moru broj	Radni dani na moru indeks
1954.	273	100	263	100
1955.	295	108	268	102
1956.	305	112	272	107

Iz grafikona (u slici 19) vidljiv je odnos utrošenog radnog vremena i izvršenih zadataka, koji se kretao ovako:

Vrijeme proteklo od ugovorenog početka rada — Mjeseci	Postotak radnog vremena	Završeno posla u % od ostvarene vrijednosti
5	8.0	početak rada
14	22.5	4.5
26	42.0	27.5
38	61.0	67.0
50	80.5	96.5
56	90.0	100.0

U radu je prosječno sudjelovalo 150 Jugoslavena i 550 Sirijaca.

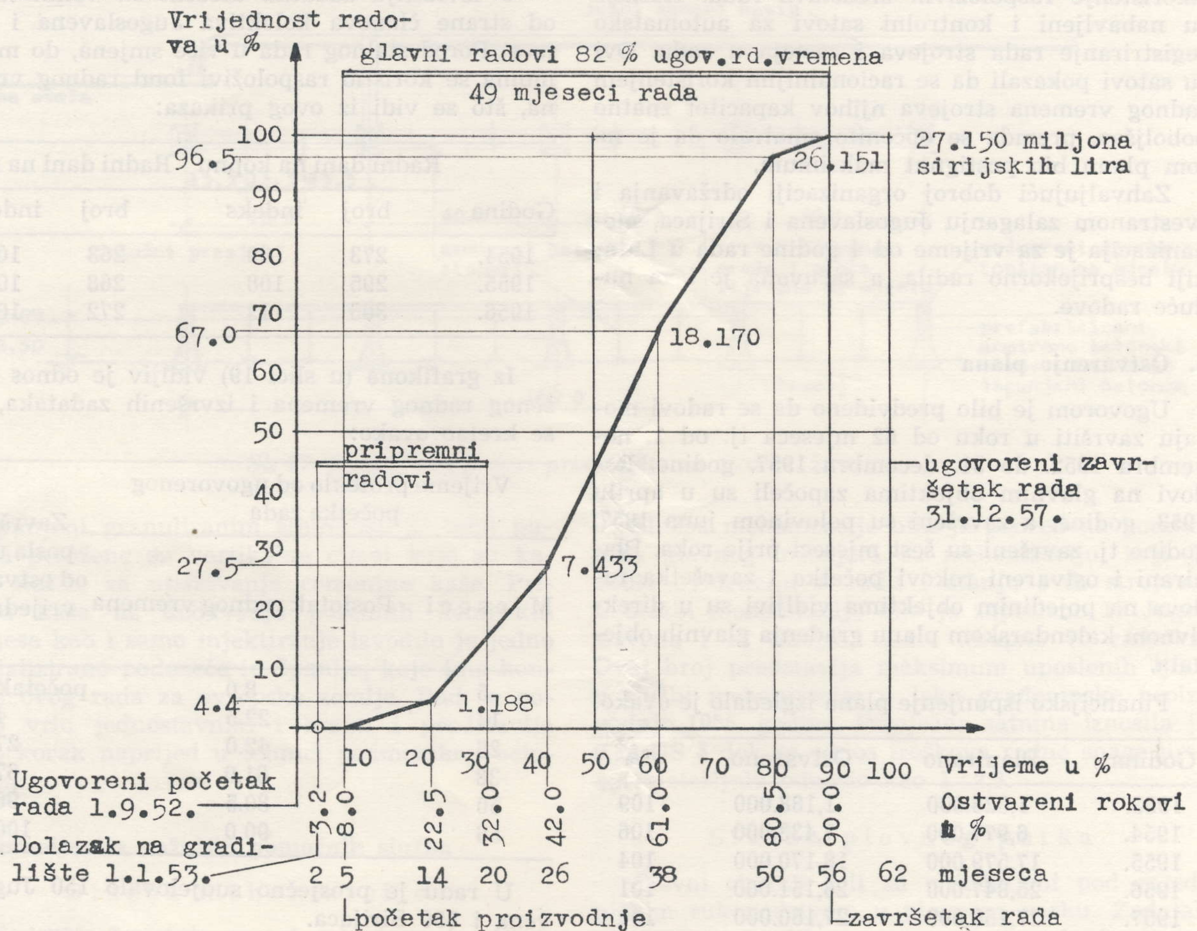
Na izgradnji latakijske luke sudjelovali su: autor ovog članka, koji je od 1954. godine bio

DIREKTIVNI KALENDARSKI PLAN RADA ZA GLAVNE OBJEKTE

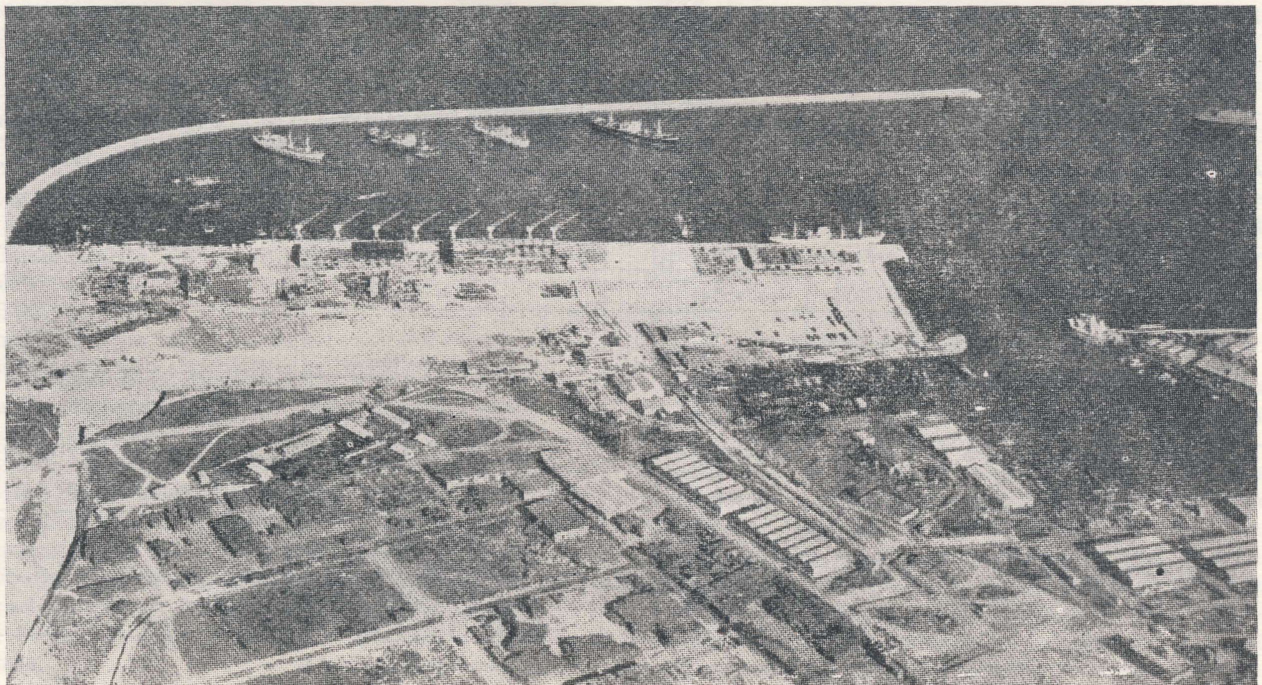
R.broj	Objekat	Početak rada Planirano	Početak rada Ostvareno	1953 (1 2 3 4)	1954 (1 2 3 4)	1955 (1 2 3 4)	1956 (1 2 3 4)	1957 (1 2 3 4)	Završetak rada Planirano	Završetak rada Ostvareno
1.	Lukobran: ostali radovi	1.4.53.	9.4.53.						30. 9.56.	17. 9.56.
	parapetni zid	1.9.55.	13.5.55.						31.12.57.	15. 6.57.
2.	Glavna obala	1.1.54.	1.5.54.						31.12.56.	26.12.56.
3.	Istočna obala	1.1.55.	15.7.55.						31. 7.56.	31. 5.56.
4.	Razni radovi:									
	Sjeverni i južni kam.nasip	1.4.55.	15.1.55.						31. 8.56.	26.12.56.
	Nasip pijeskom i zemljom	1.1.55.	15.2.55.						31.12.56.	26.12.56.
	Podmorski iskop bazena	1.9.54.	15.5.55.						30. 6.56.	26.12.56.
	Plutače za vez	1.7.56.	dec.56.						31.11.56.	20. 1.57.
5.	Trajanje rada na svim objektima	1.4.53.	9.4.53.						31.12.57.	15. 6. 57

Planirano
Ostvareno
Brojevi 1,2,3,4 označavaju kvartale.

Sl. 18: Planirani i ostvareni rokovi izvršenja rada prema direktivnom kalendarskom planu rada na glavnim objektima



Sl. 19: Grafički prikaz izvršenja rada i analiza korištenja ugovorenog roka trajanja rada



Sl. 20: Avionski snimak izgrađene luke

rukovodilac gradilišta, Ing. Franjo Žic, glavni inženjer gradilišta, Ing. Ivan Celmić, rukovodilac tvornice betona i terenskog laboratorija, Ing. Božo Roje, rukovodilac gradilišta glavne obale, viši građevinski tehničar Joža Kramarič, rukovodilac gradilišta lukobrana, Ing. Miroslav Zaleski, rukovodilac kamenoloma, kapetan Antunović, rukovodilac plovnog parka, viši mašinski tehničar Ante Dragičević, rukovodilac službe mehanizacije, Josip Vučetić, rukovodilac privredno-računskog sektora, Ivo Mužina, rukovodilac pravne službe, Ing. Vuković, Ing. Deletis i mnogi drugi.

Primopredaja izvedenih radova trajala je samo tri dana, što je dokaz povjerenja kojeg su stekli jugoslavenski građevinari kod investitora. Dokaz solidnosti rada i njegove kvalitete potvrđuje činjenica da u proteklih 10 godina, od njegovog završetka, nije bilo nikakvih reklamacija na kvalitet rada.

Zaključak

Boreći se sa stalnim i mnogostrukim teškoćama jugoslavenski građevinari su u razdoblju od 1953. do 1957. godine časno izvršili zadatak koji su preuzeli potpisom ugovora 1953. godine o izgradnji luke Latakija. Solidnim radom i završenjem rada prije ugovorenog roka ušutkana je i propaganda koja je skoro do kraja pratila taj rad, predskazujući neuspjeh naših građevinara. S uspješnom izgradnjom latakijske luke, koja je danas nacionalni ponos Sirije, jugoslavensko građevinarstvo je započelo proces prodora na inostrana tržišta, proces koji se u stalnom usponu nastavlja i danas.

Ovaj opis gradnje luke Latakija dopunjuju članci koji su ranije objavljeni u Građevinaru:

Ing. Ervin Nonveiller: Gradnja luke Latakija — Građevinar 1954/5,

Ing. Ivan Celmić: Beton na gradnji luke Latakija — Građevinar 1956/3, i

Ing. Ervin Nonveiller: Luka Latakija pred dovršenjem — Građevinar 1957/1.

GEOMEHANIČKO ISPITIVANJE PROBNOG ZBIJANJA TLA VIBRACIONIM VALJKOM ABG

Ing. Branko Percel, »Geoexpert«, Zagreb

1. Uvod

U projektu sanacije dna kompenzacionog bazena Gusić Polje, HE Senj, bio je predviđen način zbijanja ježevima težine 2,5 t, sa 12 prelaza po jednom sloju debljine 20 cm ili alternativno vibracionim valjcima s još neodređenim brojem prelaza i debljinom sloja. U svrhu određivanja ovih podataka izvedeno je probno polje, na osnovu kojeg se dobio odgovor koliko ovakav način zbijanja odgovarà postavljenim uvjetima projekta.

Materijal za izvedbu probnog polja uzima se iz pozajmišta, koje se nalazi neposredno uz lijevi popratni nasip i ulaznu građevinu. To je glina srednje do visoke plastičnosti s indeksom plastičnosti 24—40%. Ispitivanja zbijanja materijala po Proctoru dala su ove podatke:

Sonda	Dubina	Simbol	W % opt	γdopt (g/cm³)
S—12	0,20—1,10	CI/CH	28	1,452
J— 9	0,2 —3,0	CH	25	1,455
J— 6	0,20—3,0	CH	26,5	1,45
J— 7	0,30—1,60	CL	26,5	1,41

Prirodna vlažnost pozajmišta kretala se između 28—39%.

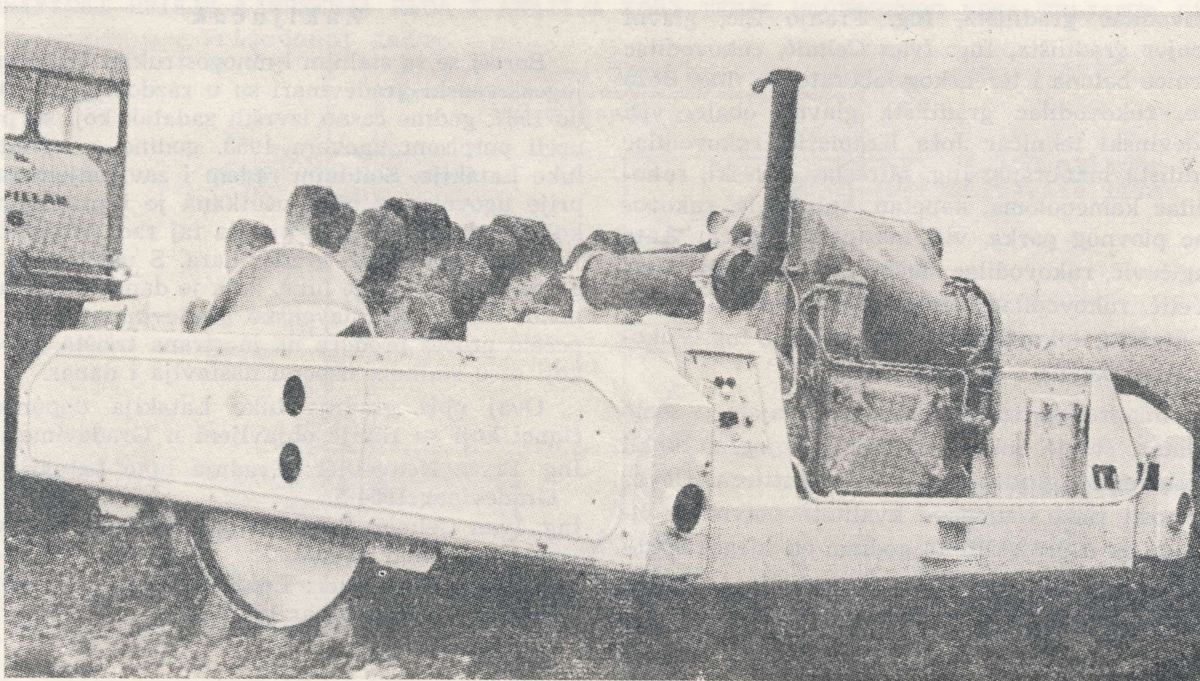
2. Podaci o stroju

Tehničke karakteristike vibracionog ježa za zbijanje tla: dužina 5710 mm, širina 2400 mm, visina 1515 mm, visina bodlje 180 mm, broj bodlji 108 mm, promjer bandaže 1500 mm, vlastita težina 5,8 t, frekvenca 30 udaraca/sek, motor Dentz Diesel 50 KS sa 1800 okr/min, tip MAW 170 S, vuča buldožer.

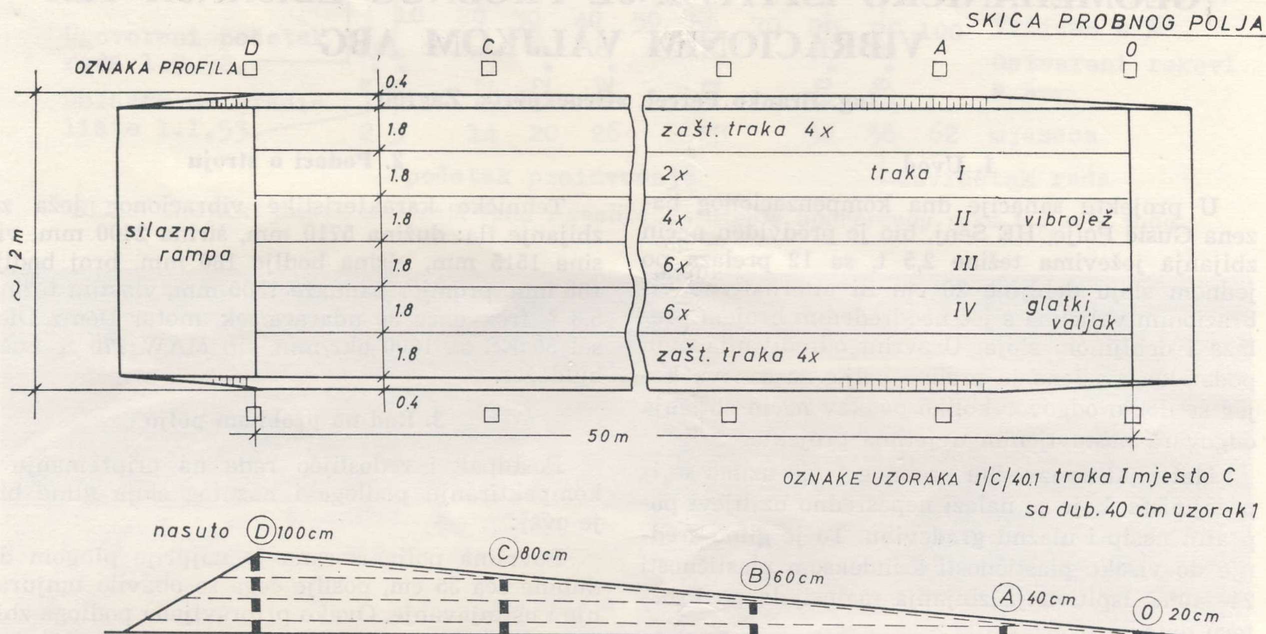
3. Rad na probnom polju

Postupak i redoslijed rada na pripremanju i kompaktiranju podloge i nasutog sloja gline bio je ovaj:

Površina polja izorana je najprije plugom do dubine cca 35 cm, poslije čega se obavilo tanjuranje i usitnjavanje. Ovako pripravljena podloga zbijana je vibracionim ježem sa 4 prelaza, a jedna traka je pređena 6 puta. Nakon valjanja vađeni su neporemećeni uzorci s manjim tankostijenim cilindrima zapremine cca 95,5 cm³. Iz izvaljane podloge izvađeni su uzorci na 20 raznih mjesta sa po 3—4 uzorka na jednom mjestu. Za ispitivanje zbijenosti po Proctoru uzeta su iz podloge dva karakteristična uzorka. Nakon završenog zbijanja podloge nasipana je glina u obliku klina debljine 0,0 m do 1,0 m, sa silaznom rampom dužine 5—6 m. Nasipanje se izvodilo velikim kiper kamionima, sa strane, tako da vozila nisu prelazila po rahlom sloju. Planiranje nasipane gline obavljeno je buldožerom.



Sl. 1: Vibracioni jež ABG MAW 170 S

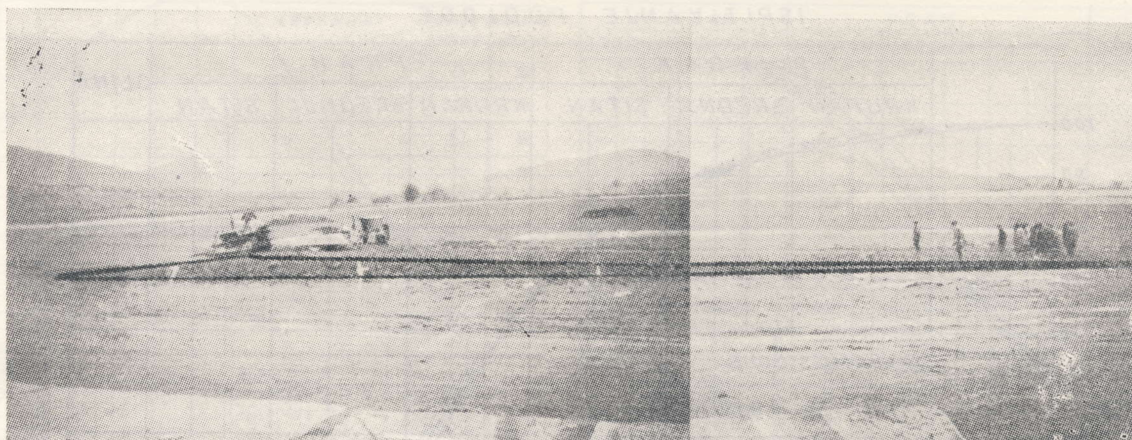


Sl. 2: Skica probnog polja

Da se planiranje izvede što pravilnije, na terenu su vidno označeni profili odgovarajućih visina nasipa, oznakama traka, odnosno brojem prelaza na svakoj traci. Radi kontrole slijeganja snimljena je visina nasutog sloja prije valjanja na mjestima na kojima su se kasnije uzimali neporemećeni uzorci (visine nasipa: 0,0; 0,20; 0,40; 0,60; 0,80; 1,0 m). Nakon toga zbijen je nasuti klin vibracionim ježem ABG od 5,8 t. Najprije su zbijene rubne zaštitne trake sa 4 prelaza. Poslije toga su zbijene 3 mjerne trake s 2, 4 i 6 prelaza po jednom sloju. Četvrta traka zbijena je sa 6 prelaza glatkim vibracionim valjkom težine — 5 t. Brzina hoda iznosila je cca 5 km/sat, a broj vibracija podešen je na oko 1800 okret/min.

Poslije zbijanja ponovno je snimljena visina površine polja na ranijim mjestima, iz čega je dobivena veličina slijeganja.

Iz dijagrama se vidi da su slijeganja bila najveća za 4 i 6 prelaza kod visine nasipa 20 i 80—100



Sl. 3: Rad na probnom polju

cm (do 7,6 cm), a najmanja kod 40 i 60 cm (do 2,3 cm). Za 2 prelaza zbog manjeg otpora došlo je mjestimično do izdizanja (2—3 cm).

Na svakoj traci nasutog sloja, u raznim visinama kopane su sondažne jame širine 0,60 m do dubine podloge. Vađeni su neporemećeni uzorci na površini i dalje na svakih 20 cm. Iz podloge, su radi kontrole, ponovno vađeni uzorci.

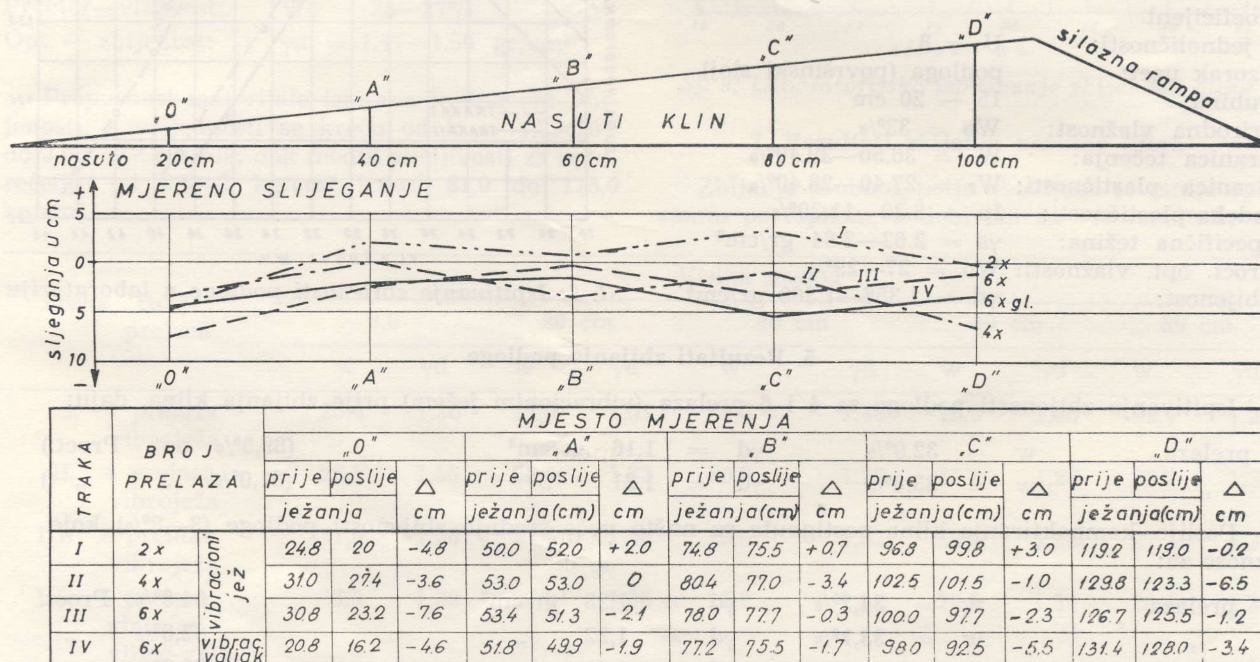
Na svakom ovom mjestu i određenoj dubini, vađena je serija po 3—4 uzorka da se dobiju što tačnije srednje vrijednosti rezultata vlažnosti i zapreminskih težina. Iz čitavog probnog polja izvađeno je 254 uzorka ,od čega 80 iz podloge i 174 iz nasutog dijela.

Paralelno s vađenjem neporemećenih uzoraka mjerena je zapreminska težina pomoću »volumometra«, cca 10 mjerenja na svakoj trasi. Ukupno je ispitano 43 mjesta u nasipanom dijelu, odnosno 6 prije i 12 poslije završenog zbijanja podloge.

Materijal za kontrolna ispitivanja osobina izvađen je na 5 raznih mjesta iz nasutog dijela. U laboratoriju su određene opt. vrijednosti vlažnosti i zbijenosti uz energiju stand. Proctora, Atterbergove granice, granulometrički sastav i specifična težina.

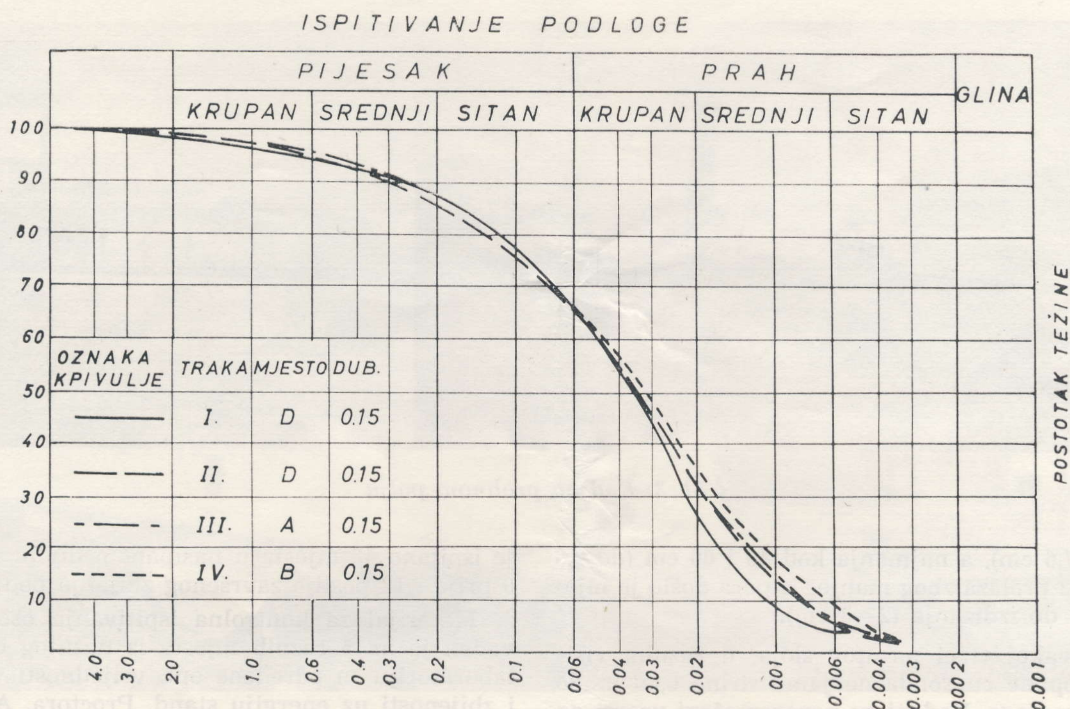
Vlažnosti i zbijenosti materijala iz neporemećenih uzoraka mjerene su u priručnom terenskom laboratoriju. Sva ostala ispitivanja izvedena su u laboratoriju »Geoexperta« u Zagrebu.

U vrijeme izvođenja radova na probnom polju nekoliko je puta u toku dana kontrolirana vlažnost i temperatura zraka. Prvog dana ispitivanja vrijeme je bilo oblačno s kišom u posljepodnevnim satima i temperaturom 5—8°C. U toku slijedeće noći padala je kisa (7,2 l/m²) pa je probno polje bilo



TRAKA	BROJ PRELAZA		„O" prije ježanja	„O" poslije ježanja	Δ cm	„A" prije ježanja (cm)	„A" poslije ježanja (cm)	Δ cm	„B" prije ježanja (cm)	„B" poslije ježanja (cm)	Δ cm	„C" prije ježanja (cm)	„C" poslije ježanja (cm)	Δ cm	„D" prije ježanja (cm)	„D" poslije ježanja (cm)	Δ cm
I	2 x	vibracioni jež	24.8	20	-4.8	50.0	52.0	+2.0	74.8	75.5	+0.7	96.8	99.8	+3.0	119.2	119.0	-0.2
II	4 x	vibracioni jež	31.0	27.4	-3.6	53.0	53.0	0	80.4	77.0	-3.4	102.5	101.5	-1.0	129.8	123.3	-6.5
III	6 x	vibracioni jež	30.8	23.2	-7.6	53.4	51.3	-2.1	78.0	77.7	-0.3	100.0	97.7	-2.3	126.7	125.5	-1.2
IV	6x	vibrac. valjak	20.8	16.2	-4.6	51.8	49.9	-1.9	77.2	75.5	-1.7	98.0	92.5	-5.5	131.4	128.0	-3.4

Sl. 4: Rezultati mjerenja slijeganja



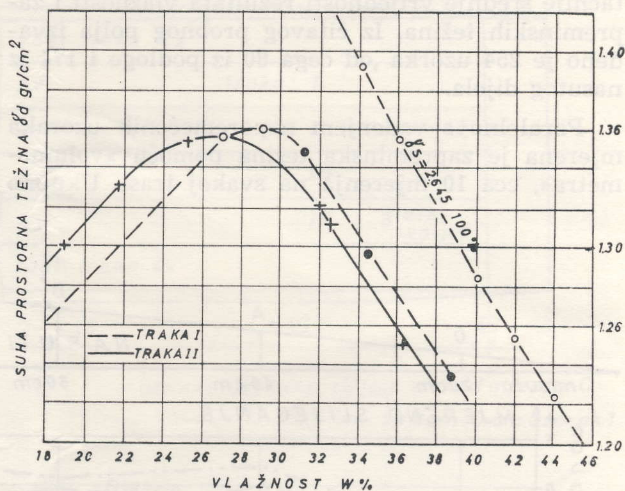
Sl. 5: Granulometrički dijagram podloge

zaštićeno ceradama. Temperatura zraka drugog dana u 12 sati iznosila je 5,4°C, a zasićenost oko 80%.

4. Laboratorijski rezultati podloge

Laboratorijska ispitivanja podloge na mjestu probnog polja dala su ove rezultate:

Vrsta tla:	pjeskovita prašina od sedre ML/MI
Koeficijent jednoličnosti:	U = 8
Uzorak uzet:	podloga (površinski sloj)
Dubina:	15 — 20 cm
Prirodna vlažnost:	Wo = 33%
Granica tečenja:	W_1 = 36.50—39.40%
Granica plastičnosti:	W_2 = 27.40—28.40%
Indeks plastičnosti:	Ip = 8.30—11.30%
Specifična težina:	γs = 2.62—2.64 gr/cm³
Proct. opt. vlažnosti:	Wo = 27—29%
Zbijenost:	γd = 1.356—1.360 gr/cm³



Sl. 6: Ispitivanje zbijenosti podloge u laboratoriju

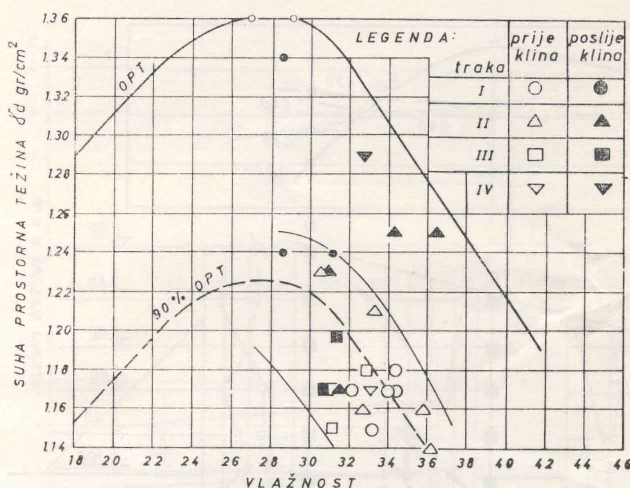
5. Rezultati zbijanja podloge

Ispitivanja zbijenosti podloge sa 4 i 6 prelaza (vibracionim ježem) prije zbijanja klina, daju:

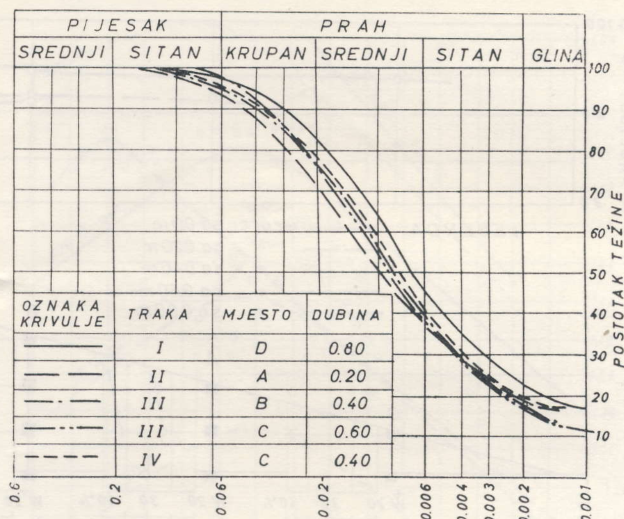
4 prelaza	w = 32,9%	γd = 1,16	gr/cm³	(89,5% opt. Proct.)
6 „	w = 33,8%	γd = 1,21	„	(91,0% „ „)

Poslije kompaktiranja klina postignute su nešto veće srednje zbijenosti podloge (3—8%) koje iznose za:

2 prelaza	w = 34,2%	γd = 1,23	gr/cm³	94,6%	Proct.
4 „	w = 33,1%	γd = 1,22	„	92,6%	„
6 „	w = 33,0%	γd = 1,20	„	90,8%	„
6 „	w = 38,7%	γd = 1,21	„	97,6%	„



Sl. 7: *Rezultati terenskog ispitivanja podloge*



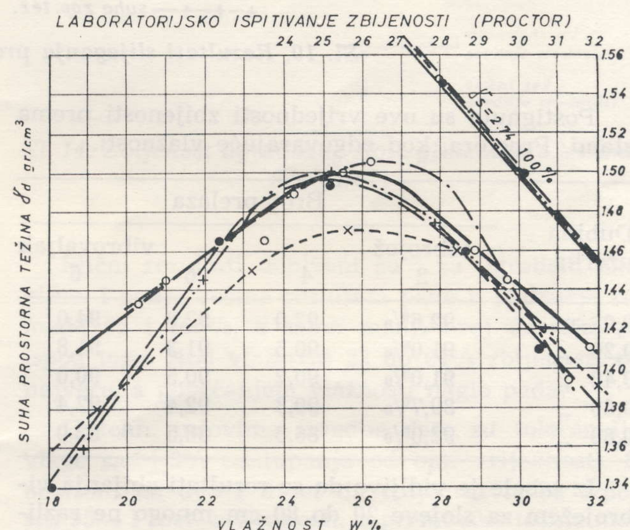
Sl. 8: *Granulometrički sastav gline za nasipavanje probnog polja*

6. Laboratorijski rezultati nasutog sloja gline

Laboratorijska ispitivanja nasutog sloja gline u probnom polju dala su ove podatke:

Vrsta tla:	glina srednje plastičnosti CI
Koeficijent jednoličnosti:	U = 14
Uzorak uzet iz nasutog sloja	
Dubina uzorka:	0,0—1,00 m
Prirodna vlažnost:	Wo = 26—34%
Granica tečnosti:	W_1 = 42.70—49.0%
Granica plastičnosti:	W_2 = 23.10—26.4%
Indeks plastičnosti:	Ip = 19.60—22.60%
Specifična težina:	s = 2.72—2.81 gr/cm³
Proctor—vlažnost:	Wo = 25—27%
Opt. — zbijenost:	γd = 1.47—1.50 gr/cm³

Propusnost materijala ispitana je kod opt. zbijenosti, a vrijednosti se kreću od $k = 1{,}2 \times 10^{-8}$ do $3{,}0 \times 10^{-9}$ cm/sek, dok modul stišljivosti za opterećenje od 0,5—2 kg/cm² iznosi 81,0 do 115,0 kg/cm².

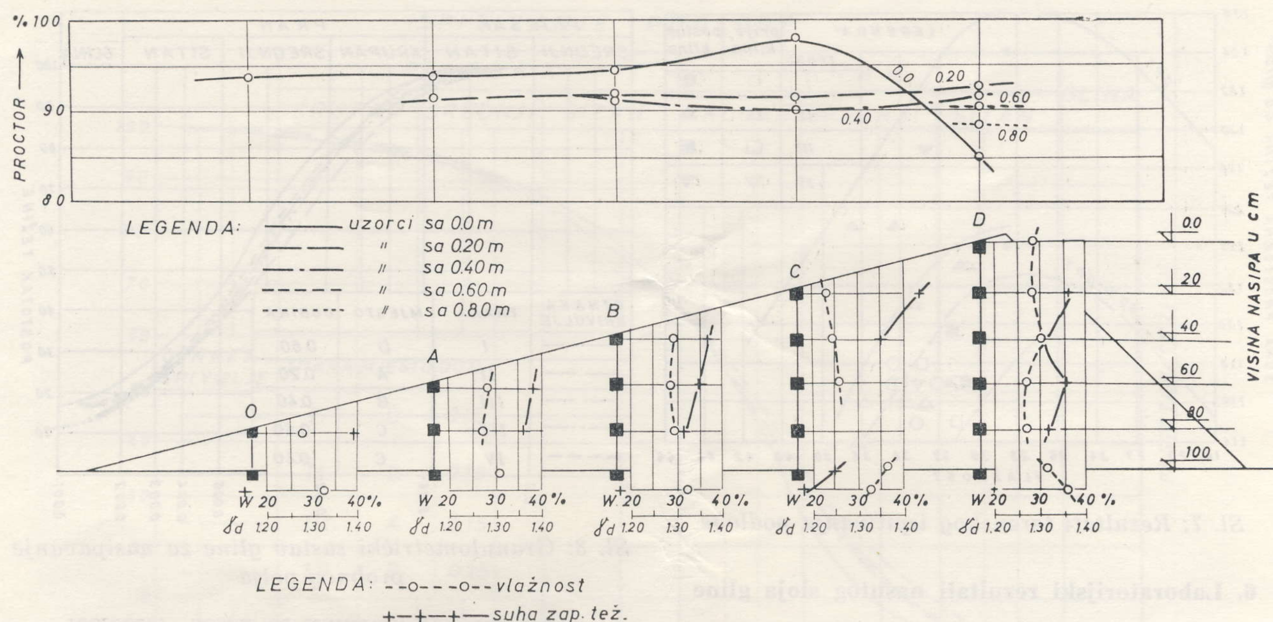


Sl. 9: *Laboratorijsko ispitivanje zbijenosti gline*

7. Rezultati zbijanja nasutog klina

Zbijanje probnog polja obavljeno je ranije opisanim postupkom, a dobiveni su ovi rezultati:

Traka	Broj prelaza	Visina nasipa 0,0		20 cm		40 cm		60 cm		80 cm	
		w	γd	w	γd	w	γd	w	γd	w	γd
I.	2 prelaza vibroježa	28,0	1,36	29,9	1,31	30,3	1,30	29,6	1,30	32,7	1,28
II.	4 prelaza vibroježa	28,1	1,35	28,4	1,33	30,8	1,29	31,3	1,28	25,7	1,30
III.	6 prelaza vibroježa	27,6	1,36	27,4	1,36	28,8	1,32	29,8	1,33	27,2	1,32
IV.	6 prelaza glatkim vibro-valjkom	28,3	1,38	27,9	1,36	27,2	1,33	29,5	1,34	26,4	1,38



Sl. 10. *Rezultati slijeganja probnog polja (6 x vibr. valjkom)*

Postignute su ove vrijednosti zbijenosti prema stand. Proctora, kod odgovarajuće vlažnosti.

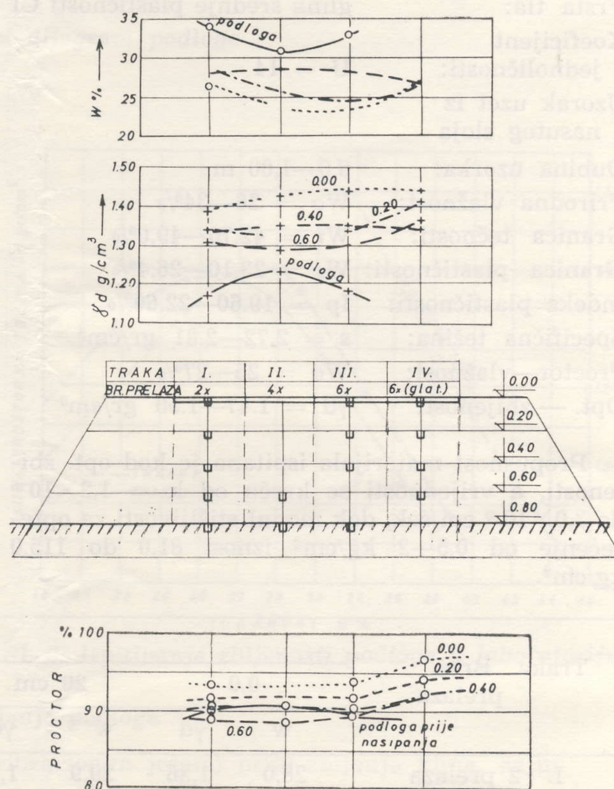
Dubina uzorka	Broj prelaza			
	vibrojež 2	4	6	vibrovaljak 6
0,0 m	92,6%	92,0	92,0	94,0
0,20 „	91,0%	90,5	91,3	91,8
0,40 „	91,0%	90,2	90,5	90,0
0,60 „	89,7%	90,3	92,4	92,4
0,80 „	92,0%	86,5	88,5	92,0

Iz tabele je vidljivo da se rezultati zbijanja vibroježem za slojeve 20 do 80 cm mnogo ne razlikuju i da se kreću u vrlo uskim granicama od 89,7 do 92,6% odgovarajućih Proctor vrijednosti. Slojevi debljine 80—100 cm su nešto slabiji i kreću se u prosjeku od 86,6—88,5%. Ispitivanja sa glatkim vibrovaljkom sa 6 prelaza daju nešto bolje rezultate za sve ispitane debljine slojeva, a iznose od 91,8 do 94% Proctor vrijednosti.

Na osnovu ispitivanja probnog polja i zbijanja vibracionim valjcima ABG, zbijanje dna kompanzacionog bazena Gusić Polje je na ovaj način: Podloga se kompaktira sa 4—6 prelaza vibracionim valjkom (glatkim ili ježem). Alternativno se izvodi tako da se zbija sa 2 prelaza običnim ježem (4 u tendemu), 2 prelaza vibracionim ježem ABG i 2 prelaza glatkim vibracionim valjkom. Glineni sloj zbija se u rahlom sloju debljine 40 cm sa 4—6 prelaza vibracionim valjkom i alternativno sa 4 prelaza običnim ježem (4 u tendemu), 2 prelaza ježem i 2 prelaza glatkim vibracionim valjkom.

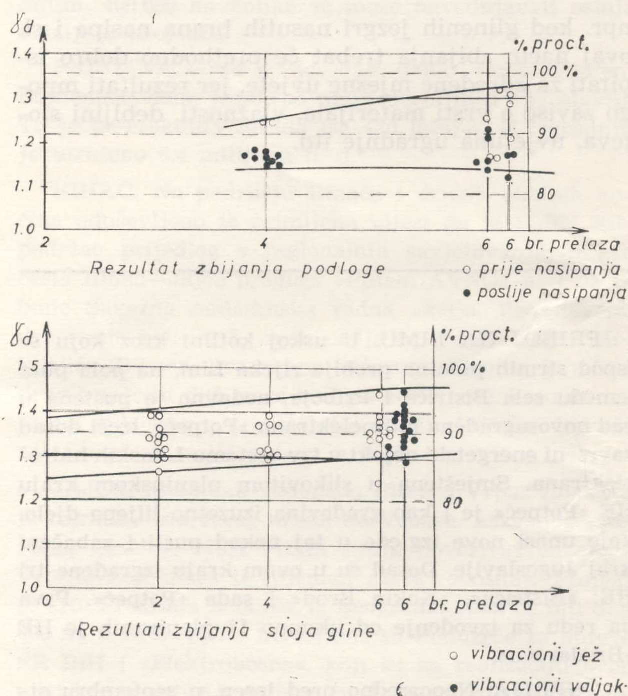
8. Rezultati ugrađivanja u dno bazena

Nakon završenog ispitivanja probnog polja, nastavljeno je ispitivanje zbijanja i ugrađivanja

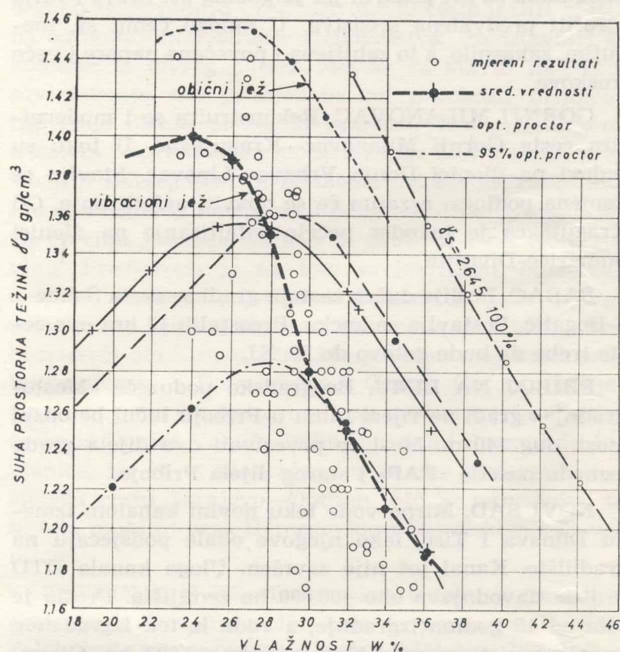


Sl. 11: *Rezultati probnog zbijanja za visinu nasipa 80 cm*

gline sa predloženim načinom rada. U periodu od 10—15. V 1967. obavljeno je zbijanje podloge i nasipavanje gline na cca 20.000 m². Izvađeno je ukupno 79 uzoraka iz podloge i 144 iz nasutog sloja. Postignute suhe zapreminske težine podloge uglav-

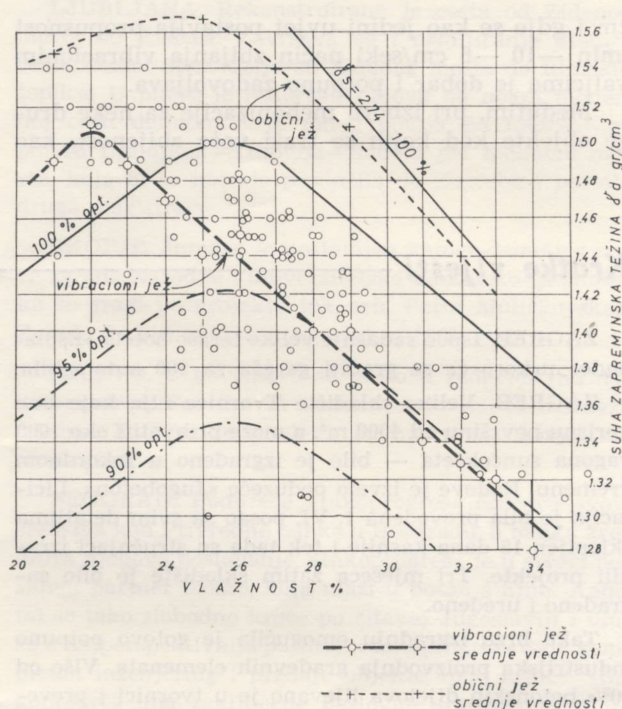


Sl. 12: *Zavisnost zbijenosti i broja prelaza*



Sl. 13: *Zbijenost podloge upotrebom vibracionih valjaka (Gusić Polje, V, VI/67)*

nom se kreću između 95 i 105% Proctorovih vrijednosti, s manjim odstupanjima kod materijala veće vlažnosti, koje su bile između 90 i 95% (neka su mjesta nakon kontrole ponovno zbijena). Prosječne vrijednosti suhih zapreminskih težina prikazane su crtkanom linijom. Tu je evidentno, da kod manje vlažnosti od optimalne zbijenost raste tako da su najbolji rezultati vlažnosti 22—28%.



Sl. 14: *Zbijenost ugrađenog sloja gline u dno bazena (V, VI/67)*

Slični rezultati dobiveni su i za ugrađeni sloj gline. I ovdje većina rezultata pada u područje između 95 i 105%, a samo manji broj uzoraka je ispod toga. Kod vlažnosti 22 do 24% zbijenosti su najveće, a povećanjem vlažnosti naglo pada.

U tehn. uslovima izvedbe date su tolerancije vlage sa $\pm 3\%$ odstupanja od opt. vrijednosti. S obzirom na ovo i uvjet da zbijenost treba iznositi 95% Proct. vrijednosti, zapreminske težine moraju iznositi najmanje: za podlogu $\gamma d = 1{,}26$ gr/cm³, a za nasuti sloj $\gamma d = 1{,}38$ gr/cm³.

U nastavku rada obavlja se kontrola zbijenosti za svaku promjenu materijala na pozajmištu a postavljene granice će se korigirati.

Prošle godine završeni su radovi na manjem dijelu bazena uz ulaznu građevinu. Glina se ugrađivala u dva sloja debljine 20 cm, a zbijanje je bilo običnim ježevima tež. 2,5 t sa 12 prelaza po svakom sloju. Prije nasipavanja odstranjen je humus a podloga zbijena sa istim ježevima. Radi usporedbe efekta rada vibracionih valjaka i običnih ježeva prikazane su na sl. 12 i 13 srednje vrijednosti suhih zapreminskih težina sa radom običnih ježeva (tačkasta linija). Tu je vidljivo da se s klasičnim ježevima postiže veća zbijenost (5—8%) a rezultati su u granicama 100—110% zbijenosti po Proctoru, dok je vibracionim valjcima 95—103%.

Zaključak

U slučaju asanacije dna akumulacionog bazena Gusić Polje, gdje se radi o sloju gline debljine 40

cm i gdje se kao jedini uvjet postavlja propusnost (min —10 —6 cm/sek) način zbijanja vibracionim valjcima je dobar i potpuno zadovoljava.

Međutim, pri izboru mehanizacije za neke druge objekte kod kojih se traži veća zbijenost, kao npr. kod glinenih jezgri nasutih brana nasipa i sl. ovaj način zbijanja trebat će prethodno dobro ispitati za određene mjesne uvjete, jer rezultati mnogo zavise o vrsti materijala, vlažnosti, debljini slojeva, uvjetima ugradnje itd.

Kratke vijesti

ZAGREB. Ispod sadašnje velike terase hotela »Esplanade« uskoro će se graditi garaža za 200 automobila.

ZAGREB. Veliko skladište Tvornice ulja koje ima korisnu površinu od 4000 m², a može prihvatiti oko 1000 vagona suncokreta — bilo je izgrađeno u rekordnom vremenu. Radove je izvelo poduzeće »Jugobeton«. Licitacija je bila provedena 1. VI, posao sa svim detaljima sklopljen 15 dana kasnije i tek tada su stručnjaci izradili projekte. Tri mjeseca zatim skladište je bilo sagrađeno i uređeno.

Tako brzu izgradnju omogućila je gotovo potpuno industrijska proizvodnja građevnih elemenata. Više od 80% betonskih dijelova lijevano je u tvornici i prevezeno na gradilište, gdje je montirano.

DUBROVNIK. Inženjering poduzeća »Inkoprogres« iz Beograda kreditira izgradnju dva hotela u okolici Dubrovnika, u Srebrenu i Mlinima. Hoteli će biti »B« kategorije i imat će ukupno 1000 ležajeva. Hotel u Mlinima imat će i pokriven bazen s topolm vodom zimi.

ŠIBENIK. Jesenas je počela izgradnja velikog turističkog naselja na poluotoku dugom 5 km — na kome se nalazi selo Zablaće, nedaleko Šibenika. Inicijativu za izgradnju dala je Jadranska banka u Šibeniku. Računa se da će se za narednih 10 godina u Zablaću podići turistički centar sa 17 000 ležaja. Prvi objekt koji se tu podiže je hotel B kategorije sa 650 ležaja. Izgradnju je preuzelo zagrebačko poduzeće »Interinženjering« u suradnji s nekoliko kooperanata. U ljeto 1968. hotel će biti otvoren. Nedavno su završeni radovi na izgradnji prilaznih putova i na dovodu vode i struje. Splitsko poduzeće »Obala« počet će uskoro da uređuje obalu i plažu. Šibenska Jadranska banka osnovala je hotelsko-turističko poduzeće »Soline«, koje će se brinuti o izgradnji turističkog naselja u Zablaću.

NAŠICE. Pod krovom je nova bolnička zgrada. To će biti deveta zdravstvena ustanova u Slavoniji, koju zajedničkim sredstvima i učešćem Republike grade tri komune: Našice, Donji Miholjac i Slavonska Orahovica.

OSIJEK. Posljednjih godina Osječani su osigurali veća materijalna sredstva nego što su njiihova dva građevinska poduzeća mogla da ugrađuju u stambene i komunalne objekte, pa se pred nešto više od dvije godine u tom gradu pojavilo poduzeće »Vranica« iz Sarajeva, koje je već dovršilo 252 komforna stana. To će poduzeće izgraditi još jedno novo naselje od 228 stanova.

KRAGUJEVAC. Poduzeće »Žitoprodukt« gradi novi silos za pšenicu kapaciteta 650 vagona. Radovi će biti gotovi do nove žetve u 1968.

PRIBOJ NA LIMU. U uskoj kotlini kroz koju se ispod strmih planina probija rijeka Lim, na pola puta između sela Bistrica i Priboja, nedavno je puštena u rad novosagrađena hidroelektrana »Potpeć«, treći dosad završeni energetski objekt u tzv. sistemu Limskih hidroelektrana. Smještena u slikovitom planinskom kraju HE »Potpeć« je i kao građevina izuzetno liijepo djelo, koje unosi nove izglede u taj nekad pusti i zabačeni kraj Jugoslavije. Dosad su u ovom kraju izgrađene tri HE: »Bistrica«, »Kokin Brod« i sada »Potpeć«. Prva na redu za izvođenje od ukupno 11 planiranih je HE »Brodarevo«.

ĆUPRIJA. Neposredno pred jesen, u septembru otpočeli su radovi na regulaciji Velike Morave i njenih pritoka. Srednji tok ove rijeke dobio je izgled gradilišta, Sada su svi požurili jer je godina pri kraju i valja utrošiti predviđena sredstva. U mnogo čemu se, međutim, zakasnilo, a to zahtijeva i povećane napore i veće troškove.

GORNJI MILANOVAC. Rekonstruira se i modernizira cesta Gornji Milanovac—Kragujevac. U toku su radovi na dionici Donja Vrbava—Lipovac. Stavlja se kamena podloga, a zatim će se obaviti asfaltiranje. Od Kragujevca je također počelo asfaltiranje na dionici Šumarice-Divostin.

ŠABAC. Poslije dužeg zastoja gradi se cesta Šabac—Bogatić. Postavlja se kocka. Preostalih 13 km ove ceste treba da bude gotovo do 29. XI.

PRIBOJ NA LIMU. Beogradsko poduzeće »Mostogradnja« gradi na rijeci Limu u Priboju lučni betonski most, dug 140 m. Most će povezivati dva dijela grada gzmeđu naselja »FAP« i starog dijela Priboja.

NOVI SAD. Mirne vode teku novim kanalom između Dunava i Tise, iako njegove obale podsjećaju na gradilište. Kanal još nije završen. Uloga kanala DTD je i da navodnjava oko 400.000 ha zemljišta. Prošlo je više od 15 godina izgradnje, a voda iz tek izgrađenog kanala koristi se za zalivanje samo 18.000 ha. Glavni kanal je presjekao Bačku i Banat. No potrebna su daljnja ulaganja radi punijeg korištenja ovog hidrosistema. Kanal treba konačno dovršiti, a mrežu za navodnjavanje tek izgraditi. Postignut je sporazum da Poljoprivredna banka uloži 110, a Direkcija kanala DTD 130 miliona n. d. za kreditiranje lokalne kanalske mreže, u stvari malih sistema za odvodnjavanje koji će omogućiti i navodnjavanje istih površina. Izgradit će se ukupno šest manjih melioracionih sistema. Računa se da će se do 1972. navodnjavati još 35.000 ha, a sami poljoprivrednici će navodnjavati 47.000 ha iz mreže za odvodnjavanje. To je ukupno 100.000 ha do 1972. Me-

đutim, 400.000 ha koliko se može navodnjavati ostaje i dalje u projektu.

PRIŠTINA. Grad je jesenas dobio novosagrađeni Studentski dom, jedan od najmodernijih u Jugoslaviji. To je peterokatna zgrada (sa 420 ležaja). U izgradnju je utrošeno 6,4 milijuna n. d.

BIHAĆ. Na području Bihaća i drugih okolnih općina oduševljeno je primljena vijest da je SSRN BiH podržao prijedlog s regionalnih savjetovanja, da se cesta Bihać—Jajce proglasi »Putem AVNOJ-a« i da to bude Savezna omladinska radna akcija. Predstavnici društveno-političkih organizacija s područja Jajca, Mrkonjića, Bihaća, Bosanskog Petrovca, Drvara, Ključa i drugih mjesta duž trase buduće ceste održali su sastanak o zadacima u predstojećoj akciji »1000 km izgradnje i modernizacije putova u BiH«.

JAJCE. Nadomak vodopada Plive u Vrbas započeta je izgradnja najvećeg mosta na Vrbasu, nazvanog »Jajačka gazela«. Most vitkih linija povezivat će obale Vrbasa kod ulaza u tvornicu »Elektrobosna«. Projekt je arh. Predraga Želalića, iz Beograda. Most će biti dug 300 m, a širok 12 m. Investitori su Poduzeće za puteve SR BiH i »Elektrobosna«, koji su za realizaciju ovog projekta uložili 6,5 miliona n. d. Dovršenje se očekuje krajem 1968.

MOSTAR. U cijeloj Hercegovini je akcija republičkih organa za izgradnju i rekonstrukciju cesta u BiH naišla na ogromno interesiranje stanovništva. Predstavnici 18 komuna iz bivšeg kotara Mostar su stavili na svom savjetovanju niz primjedaba na prvobitni prijedlog izgradnje mreže cestovnih pravaca. Tim prijedlogom, u kojem je predviđena modernizacija šest glavnih pravaca, u Hercegovini bi se moderniziralo svega 13 km, i to na magistralnom pravcu Beograd—Dubrovnik. Mrežu glavnih pravaca trebalo bi proširiti i na Hercegovinu. Predloženo je na tom savjetovanju, održanom u Mostaru, da se pristupi modernizaciji ceste od Posušja preko Lištice, Mostara, Nevesinja do Gacka, čime bi najveći dio Hercegovine bio povezan modernim saobraćajnicama s Dalmacijom i Crnom Gorom. Zamjerava se i tome što je izostavljena modernizacija dionice ceste od Donjeg Vakufa preko Bugojna i Prozora do Jablanice, jer bi ta saobraćajnica znatno rasteretila postojeću cestu Sarajevo—Opuzen. Što je najvažnije, to bi bila najbliža veza Hercegovine s Hrvatskom i Slovenijom.

TREBINJE. U HE »Trebišnjica« u toku je izgradnja postrojenja transformacije, koja će posebnom mrežom dalekovoda biti povezana s trafostanicama u Bileći, Dubrovniku i Hercegnovom.

KOTOR. U posljednjih nekoliko godina na području kotorske općine rekonstruirano je i izgrađeno novih cesta u dužini od preko 50 km. U planu je povezivanje svih naselja dobrim cestama.

BAR. Vođeni su razgovori između predstavnika Direkcije za izgradnju Bara, mjesnog ugostiteljskog poduzeća i beogradskog Poduzeća za kooperativno građenje i projektiranje. Raspravljalo se o izgradnji novih turističkih objekata u Sutomoru, turističkom predgrađu Bara.

LJUBLJANA. Rekonstruirana je cesta od Zidanog mosta do Radeča. Završava se i asfaltiranje dionice ceste Zidani Most-Celje od Zidanog mosta do Rimskih toplica. U planu je nsatavak radova na novoj modernoj cesti dolinom Save (od Trbovlja do Radeča) na potezu Ljubljana—Trbovlje—Radeče pri Zidanom mostu, koja bi se kasnije produžila do Zagreba i postala druga magistrala.

SKOPJE. Jesenas je postavljen kamen-temeljac nove zgrade Narodne i univerzitetske biblioteke. Biblioteka se gradi po projektu inž. arh. Petra Muličkovskog. Zgrada će biti završena novembra 1969. god.

KIČEVO. U novembru se pušta u redovan rad novosagrađena Fabrika za izradu predmeta za montažu mašina. Fabrika je građena po nacrtima sovjetskih stručnjaka.

BEOGRAD. Poduzeće »Inkoprogres« oročava svoja sredstva kod Privredne banke u Beogradu, a banka kreditira njegovo poslovanje. »Inkoprogres« je u stvari poslovni partner banke, koja ulazi u posao s njim. Kapital se tako slobodno kreće po čitavoj Jugoslaviji i ulaže u najperspektivnije poslove. »Inkoprogres« daje kompletan inženjering i predaje objekte »pod ključ«. »Inkoprogres ima zaključene poslovne aranžmane za izgradnju kompletnih industrijskih objekata u vrijednosti od 270 miliona n. d. Aranžmani s keramičkom industrijom i petrolejskom industrijom su na prvom mjestu. »Inkoprogres« gradi tvornicu keramičkih pločica za podove u Vojniću za »Jugokeramiku« iz Zagreba, a rekonstruira i staru tvornicu kod Zaprešića. Također se moderniziraju tvornice keramike u Aranđelovcu i Mladenovcu. »Inkoprogres« gradi suvremeni auto-servis za poduzeće »Šumadija«, zatim tvornicu koka-kole za »Slovenija-vino« itd.

BEOGRAD. Procjene i društveni planovi su predviđali, da će u 1967. godini stambena izgradnja zabilježiti značajan porast. Očekivalo se da će proizvođači stanova izgraditi i ponuditi tržištu daleko veći broj stanova nego u 1966. godini. No planovi su ostali samo dobra želja, pa je umjesto povećanja registrirano smanjenje (na osnovu nekih podataka do oktobra 1967). Utvrđeno je također da prodajne cijene i dalje rastu. Prema posljednjim analizama, u razdoblju od 1. I do 30. VI 1967. u društvenom je sektoru izgrađeno 13.700 stanova u SFRJ, dok je u istom razdoblju 1966. izgrađeno bilo 14.500 stanova. Priličan je broj stanova još u izgradnji, pa se očekuje nešto bolje stanje za kraj 1967. godine. Broj stanova u nezavršenoj izgradnji je manji nego lani, pa će opće stanje u stambenoj izgradnji u odnosu na 1966. biti slabije. Kao razlog navodi se da privredne organizacije sve više zanemaruju stambene fondove, a sve više sredstava izdvajaju za rekonstrukciju i modernizaciju svojih pogona. Registrirano je ujedno, da stan iz godine u godinu postaje sve skuplja roba. Prosječna prodajna cijena 1 m^2 iznosila je lani 1.320 n. d. U 1967. g. prosječna cijena na jugoslavenskom tržištu povećana je na 1.480 n. d. Srbija se nalazi na čelu ove liste. U SR Makedoniji i SR BiH povećanje iznosi 6%. Jedini je izuzetak SR Slovenija, gdje je ostvareno sniženje od 1%. U rang listi gradova

Beograd je sišao sa prvog mjesta u pogledu poskupljenja, a na prvo mjesto je došao Dubrovnik.

Tržište stanova je jedno od najnestabilnijih tržišta. Stručnjaci nisu u nedoumici kad tvrde da će cijene stana i dalje rasti.

BEOGRAD. Dok opada stambena izgradnja u porastu je gradnja drugih objekata u cijeloj zemlji. Prema statističkim podacima, u prvih šest mjeseci izvršeno je, po vrijednosti ulaganja, 21% građevinskih radova više nego u istom razdoblju 1966. Ako se pak uzme u obzir razlika u cijenama do kojih je došlo u toku godine, stvarno povećanje još uvijek iznosi 10%. Došlo je, znači do jačeg oživljavanja građevinske djelatnosti. Istodobno su zapažene i izmjene u strukturi građevinskih radova. Najveći relativni porast oko 50% zabilježen je u grupi poslova koji obuhvaćaju radove na rekonstrukcijama, adaptacijama i održavanju objekata, a zatim (oko 45% više) u radovima na različitim visokogradnjama. I u prvoj i u drugoj grupi poslova došle su do izražaja mjere reforme i intencije na bržu modernizaciju privrednih postrojenja. Među visokogradnje ulaze i mnogi turistički objekti sagrađeni do početka turističke sezone, kao i silosi, te druge gradnje za smještaj poljoprivrednih proizvoda.

KLADOVO. Ono što se je prije tri godine samo naziralo kroz brojke i projekte sada postaje stvarnost: rađaju se prve konture jedne od najvećih hidroelektrana svijeta HE »ĐERDAP«. U dosadanjim radovima savladan je teži dio posla, u kojem je provjerena spremnost graditelja i mehanizacije za kompleksne radove koji u toku iduće godine predstoje. Od 1964. do 1967. sagrađen je ogramni zagat, privremena građevina za suživanje dijelova korita, u kojem se obavljaju građevinski radovi. Kopanje temelja za branu je također veoma složen posao. Pripremni radovi, izgradnja objekata za život i rad ljudi, pogona, tvornica betona, komunikacija, servisa, itd. tekli su vrlo dobro. Na svim pozicijama radova dosadašnji planski zadaci su premašeni. Krajem 1971. brana će biti puštena u rad. Narednu i 1969. godine karakterizirat će intenzivni građevinski radovi na glavnim objektima, a poslije toga će se montirati turbine, generatori, razvodna postrojenja.

Da bi slika o ogromnim naporima graditelja bila potpunija dovoljno je reči da je dosad iskopano oko 5 miliona kubika zemlje i stijena (to je 50% od ukupne mase koju treba izvaditi), ugrađeno je u temelje brodske prevodnice, prelivne brane i elektrane 400.000 kubika betona i isušeno 3 km korita na kojem se izvode radovi. Između naše i rumunjske obale Dunava, nizvodno od Sipa, prirodna širina rijeke smanjena je od 1200 na svega 270 m. Jedan dio posla na našoj strani radit će, a već djelomično i rade, rumunjski graditelji, koji, između ostalog, na glavnom objektu treba da iskopaju 700.000 kubika stijene i sudjeluju u zaštiti južnog Banata od djelovanja vanjske i podzemne vode iz budućeg akumulacionog jezera. Ovo se ne čini zbog toga što naši graditelji ne mogu da ispunjavaju planiranu dinamiku, već da bi se izravnao investicioni saldo. U cilju zaštite budućeg akumulacionog jezera od nanosa predviđeni su opsežni radovi na regulaciji Velike Morave i pošumjivanju priobalnih erozionih terena.

BEOGRAD. Poduzeće »Energoprojekt« gradi u Gvineji hidroelektranu »Donke« na rijeci Samu. Snaga novog objekta bit će 13 megavata, dok će jezero akumulirati 150 miliona m^3 vode. Izgradnja će koštati 15 miliona dolara.

ZAGREB. Jugoslavensko-njemačka firma, koju su u Stutgartu osnovala naša poslovna udruženja »Rumag« i »Unijaprojekt« i njemačko poduzeće »Interman«, dobila je na licitaciji prvu fazu izgradnje (grubi radovi) 17-katnog hotela u Stutgartu. Vrijednost radova prve faze, koje izvodi građevno poduzeće »Tempo« iz Zagreba, iznosi 2 miliona maraka. Firma se priprema za licitaciju druge faze izgradnje — uvođenje kompletne unutrašnje instalacije. Ukoliko se uspije na licitaciji, sve poslove bi obavilo naše udruženje »Mont-invest«. Navedena jugoslavensko-njemačka firma dobila je također na licitaciji izgradnju naselja od 20 vila i jedne zgrade sa 37 stanova u ukupnoj vrijednosti od 2 miliona maraka. Poduzeće iz Vranja »Novogradnja« treba da završi ovo naselje u roku od 7 mjeseci. Polumontažni sistem izgradnje vila primjenit će preduzeće »Grad« iz Kosjerića. Predstavnici ovog združenog poduzeća iz Stutgarta očekuju da će tek u 1968. razgranati svoje poslove. R. P.

Građevni materijali

GIPSKARTONSKE PLOČE »KNINGIPS« — PROIZVODNJA I PRIMJENA

Ing. Jakša Miličić, Split

Uvod

U izgradnji objekata visokogradnje, posebno stambene izgradnje, sudjeluju razni proizvodni kapaciteti koje međusobno povezuje proces građenja. Znači da se jedan ili više objekata projektiraju, grade i dovršavaju kao djelo u kome su, u većem ili manjem opsegu, ugrađeni napori svakog pojedinog učesnika. Relativno veliki broj raznih proizvodnih kapaciteta sudjeluje u građenju, i to posebno karakterizira stambenu izgradnju. Sa stanovišta organizacije građenja, odnosno dinamike izvođenja radova, taj veliki broj učesnika čini posebnu teškoću. Kroz nju se danas manifestira snažno isprepllitanje industrijskog i zanatskog načina rada, zavisno o stepenu razvoja svakog pojedinog partnera. Za neke proizvodne procese pečat zanatskog izvođenja daje nizak stepen organizacije, a za neke je zaostalost tehnološkog procesa bazirana na materijalima s kojima se gradi.

Kod svih većih građevinskih poduzeća danas je izvođenje zemljanih, betonskih i armirano-be-

tonskih radova organizirano kao mehanizirani građevinski procesi i činjenica je da se objekti, kao konstrukcija veoma brzo podignu. Faza najtežeg posla najbrže se završi. Međutim, zidarski radovi, te većina završnih radova, predstavljaju kočnicu odvijanju radova u odgovarajuće brzom ritmu. U tim fazama građenja imamo ogromnu rezrvu radnog vremena i u prvom redu tu moramo tražiti izvore novih racionalizacija i ušteda; tu leži područje na kome se mora izboriti slijedeća faza unapređenja građenja.

Zidarski radovi se u izvođenju stambenih i drugih objekata javljaju uglavnom kao zidanje nosivih i pregradnih zidova, te žbukanje zidova, plafona i drugih elemenata. Voda daje obilježje postupku zidanja i žbukanja, ona ga čini mokrim, to je tzv. »mokri postupak«. Tim postupkom unosi se vlaga u objekat, ne može se raditi kod niskih temperatura, rad je suviše spor, ima mnogo otpadaka materijala, itd. Sigurno je da ova faza rada, naročito žbukanje, predstavlja najzaostaliju i najzastarjeliju fazu u tehnološkom procesu građenja.

Mi smo danas u prelomnoj fazi sa stanovišta opsega građenja kod nas, ali i sa zahtjevima u smislu produktivnosti rada i u brzini građenja. U sklopu toga, za radove o kojima je riječ, moraju se naći novi materijali na kojima će se zasnivati novi tehnološki procesi koji će imati karakter »suhog postupka.« Jedan od primarnih zadataka je omogućiti tzv. »suho žbukanje« i posebno omogućiti racionalnije izvođenje pregradnih zidova u prostorijama.

Materijal koji će to omogućiti u pravilu bi morao odgovarati slijedećim uvjetima:

— trebao bi biti jednako dobro upotrebiv u svim sistemima građenja,

— po cijeni bi morao biti jeftiniji od drugih materijala (koji se sada upotrebljavaju),

— mora biti lakougravid da ga može koristiti širi krug potrošača,

— trebao bi dozvoljavati obradu bojenjem kao i tradicionalno izvedene plohe,

— treba da omogući lako postavljanje instalacija,

— mora biti lagan, vatrosiguran i mora garantirati određeni minimum zvučnih i toplinskih kvaliteta,

— u gradnji mora omogućavati znatno veće učinke po jedinici vremena u odnosu na rad s tradicionalnim materijalima,

— treba da je pogodan za upotrebu u seizmičkim područjima,

— sa stanovišta fizičkih svojstava treba da je pogodan za transport,

— njegova proizvodnja mora biti osigurana iz domaćih sirovina.

Ovako izvanredno širokoj skali uvjeta odgovaraju gipskartonske ploče (po njemačkom standardu: gipskartonplatten, engleskom: gypsum plasterboard, francuskom: placoplatre, američkom: gypsumwallboard). One zbog svojih univerzalnih svojstava imaju masovnu primjenu u USA, SSSR-u, skandinavskim zemljama, V. Britaniji, Zap. Njemačkoj itd.

Program izgradnje tvornice gipskartonskih ploča

Osnovni poticaj proizvodnji gipskartonskih ploča nalazi se u unapređenju građenja. Od posebnog interesa je činjenica da se na području Dalmacije nalazi preko polovina ispitanih nalazišta sadre u Jugoslaviji i da to rudno blago treba koristiti. Osim toga u Kosovu kod Knina podignuta je nova tvornica gipsa koja radi sa malim dijelom svog kapaciteta, jer gips u izvornom stanju nema većeg plasmana u građevinarstvu.

Suočena s ovim činjenicama Privredna komora u Splitu je još 1963. godine počela organizirano i sistematski raditi na pripremama nužnim za donošenje odluke za gradnju kapaciteta za proizvodnju gipskartonskih ploča. Organizirana je izrada investicionog programa, te razrađen način financiranja. Realizaciju čitavog programa provodi Tvornica gipsa i gipsanih elemenata »Kningips« iz Knina (sada već u probnom pogonu).

Postrojenja za proizvodnju gipskartonskih ploča obično imaju mogućnost reguliranja kapaciteta u veoma širokim granicama, što se postizava promjenom vremena vezanja gipsa (obično 9—18 minuta) i promjenom broja jedinica peći (sušara). Tako npr. postoji najniži kapacitet 250 m^2/h s mogućim prelaskom na 500 m^2/h, zatim postrojenje s kapacitetom 500 m^2/h s mogućim prelaskom na 1000 m^2/h itd. Za nas su bila zanimljiva ova dva postrojenja, jer veći kapaciteti za sada ne bi imali pravo opravdanje.

Izabran je osnovni kapacitet od 500 m^2/h, što uz rad u 3 smjene za 300 radnih dana u godini daje 3,600.000 m^2 gipskartonskih ploča. Relativno malim dodatnim ulaganjem (bez potrebe za novim građevinskim radovima) može se postići proizvodnja od 1000 m^2/h. Prema planu razvoja to će se dostići u III kvartalu 1968. godine.

Nije se odmah išlo na veću proizvodnju jer tržištu treba ostaviti malo vremena da se snađe i orijentira na novi proizvod. Osim toga kad se tvornica dobro organizira i uhoda uz manji kapacitet, neće joj prelaz na veću proizvodnju predstavljati problem. Za napomenuti je da je i faktor moguće visine ulaganja imao svog odraza na izbor kapaciteta i planiranu dinamiku razvoja.

Osnovno o gipskartonskim pločama

Proizvođači gipskartonskih ploča u raznim zemljama imaju svoje standarde. Mi ćemo ovdje navesti podatke prema njemačkim standardima, jer je oprema za tvornicu »Kningips« isporučena iz Zapadne Njemačke.

Standardne dimenzije gipskartonskih ploča su: debljina 9,5—12,5 — 15 i 18 mm; širina 125 cm; duljina do 450 cm,

Dozvoljena odstupanja u debljini nisu veća od ± 0,5 mm.

Težina 1 m^2 ploče debljine 9,5 mm = 8,3 kg, 12,5 mm = 11,0 kg, 15,0 mm = 13,5 kg i 18,0 mm = 16,0 kg.

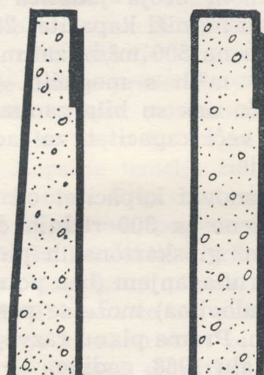
Ugradnja ploče ljepljenjem obavlja se samo s pločama debljine 9,5 mm.

Gipskartonske ploče otporne su visokim temperaturama u slučaju požara. Tako ploče debljine 12,5 mm, s obje strane čavlane na drveni kostur, izdržale su kod temperature od 843°C više od 30 minuta.

Toplinska svojstva gipskartonskih ploča su veoma dobra. Prema njemačkim podacima (koji se poklapaju s poljskim) gipskartonska ploča debljine do 15 mm ima toplinski koeficijent 0,18 K cal/mh°C. Ploča debljine 9,5 mm toplinski je ista vapnenom ili produžnom malteru u sloju debljine 40 mm ili gipsanom malteru u sloju od 30 mm.

Kao izolacija od zvuka, ploče daju razne rezultate zavisno o kombinaciji s drugim materijalima. Na razne načine perforirane ploče mnogo se upotrebljavaju upravo za postizanje raznih zvučnih efekata.

Rubovi ploča po duljini mogu biti različito profilirani, što zavisi o namjeni ploča i načinu obrade spojnica. Rubovi mogu biti pravokutni, skošeni, polukružno zaobljeni, te koso zasječeni (sl. 1).



Sl. 1: Rubovi ploča

Gipskartonske ploče su elastične i čvrste. Papirna obloga, koja im to svojstvo daje, čini ih i zaštićenim od mehaničkih oštećenja (relativno). Zbog toga je to materijal pogodan za transport te kod toga, i inače kod manipulacije s njima, oštećenja su minimalna.

Ploče se transportiraju na paleti, ali kod manjih dimenzija imaju pakovanje od papira. Prevožna sredstva moraju biti zatvorena; ploče ne smiju biti izložene atmosferilijama. Kod transporta ili skladištenja visina naslaganih ploča jedna na drugoj (neposredno) ne smije biti veća od 3 × 80 ploča. U načelu, podloge na koje se slažu ploče moraju biti čvrste i ravne, a prostorije suhe. Svakako treba paziti da se na istom mjestu ne miješaju ploče raznih dimenzija i namjene. Za slučaj da je podloga neravna, uz povećanu vlažnost može doći do trajnog deformiranja ploče. Prilikom nošenja na gradilištu, ploče treba staviti »na nož« (sjekomice).

Površinska obrada može se izvesti kao sloj maltera preko gipskartonskih ploča ili se pak površina ploče direktno dekorira (bojenje, tapete). Zavisno od toga površinska ljepenka razlikuje se po strukturi i hrapavosti površine.

Površina papirne lejepenke mora inače biti ravna, bez grešaka, kako bi se dekoriranje moglo što ispravnije sprovesti. Dekorirati se može zemljanim ili uljenim bojama, raznim emulzijama, zidnim tapetama, itd.

Kod posebne obrade površina primjenjuje se oblaganje površine na folijama od plastične mase.

Za povećanje termoizolacionih svojstava ploča, sa nutarnje strane se lijepi tanka aluminijska folija. To se čini u tvornici.

Primjena gipskartonskih ploča

Ugradnja gipskartonskih ploča obično dolazi u fazi kad su već grubi radovi na objektu gotovi, odnosno kad je objekat uglavnom zatvoren. Instalacije, dovratnici, prozorski okviri i prozori trebaju biti postavljeni prije polaganja ploča.

Postavljanje odnosno ugradnja gipskartonskih ploča može se izvesti ljepljenjem ili pričvršćivanjem čavlima, vijcima ili drugim sredstvima.

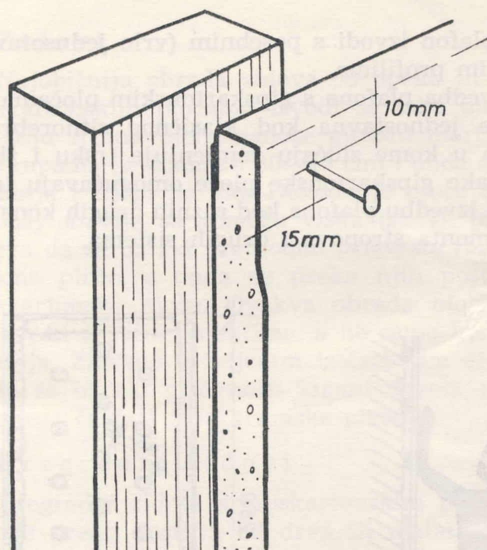
Ako se gipskartonske ploče lijepe, onda se to radi pomoću maltera od gipsa, posebnog sastava. Važno je da taj gips ima finoću mliva kao i onaj za proizvodnju ploča, a da mu je vrijeme vezanja oko 40 minuta. Gips za te svrhe obično dolazi na gradilište pakovan u papirnate vreće, težine 40 do 50 kg.

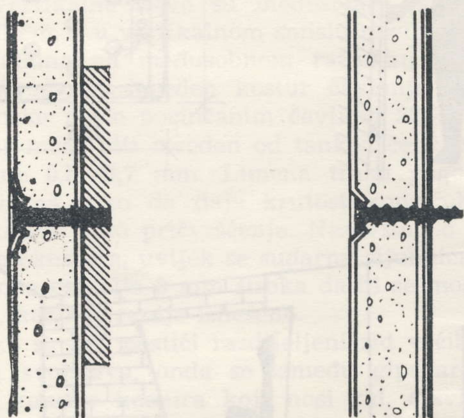
Kad se pričvršćenje gipskartonskih ploča obavlja čavlima, vijcima ili drugim specijalnim sredstvima, važno je imati na umu da ta sredstva moraju biti pocinčana i odgovarajuće oblikovana. Njihovo zakivanje odnosno uvrtavanje u gipskartonsku ploču obavlja se tako da im glava malo zađe pod površinu ploče i da se tako stvori mala depresija u ploči. Međutim, ne smije doći do cijepanja i probijanja površine. Gips na tom mjestu ne smije biti zgnječen. Navedena depresija kasnije se, kod obrade za dekoriranje, kituje specijalnim gipsom.

Ukucavanje čavala ne smije biti bliže od 10 mm rubu ploče koji je ljepenkom ovijen, odnosno 15 mm kod slobodnog ruba (sl. 2).

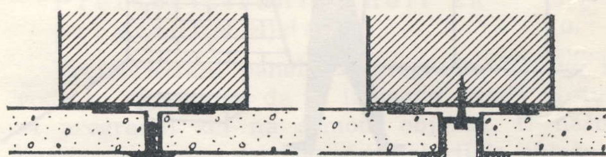
Sječenje ploča, piljenje, bušenje itd. izvodi se veoma lako i sa jednostavnim alatima i sredstvima. Inače za rad s gipskartonskim pločama služe jeftini i jednostavni alati: nož, čekić, svrdlo, mala ručna pila, razne gladilice itd.

Obrada sljubnica između ploča može biti takva da su sljubnice naglašene utorom među njima, plastičnim ili metalnim profilom koji sljubnicu zatvaraju (sl. 3) ili su pak sljubnice zaglađene. U tom slučaju postupa se: sljubnica se ispuni specijalnim gipsanim malterom (gips pomiješan s kaolinom, azbestom, čistim pijeskom, te specijalnom

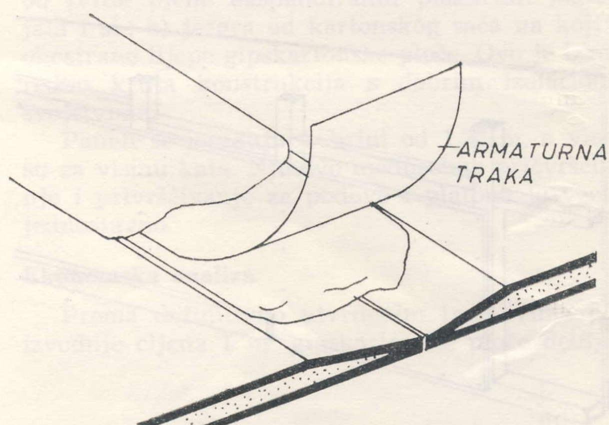




Sl. 2: Postavljanje pričvrsnih sredstava



Sl. 3: Naglašene sljubnice

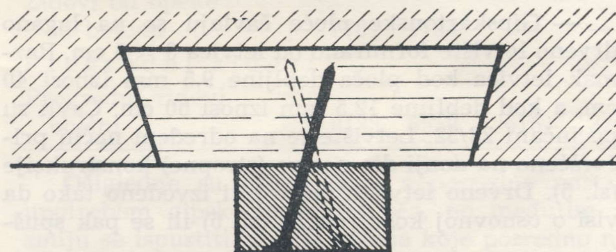


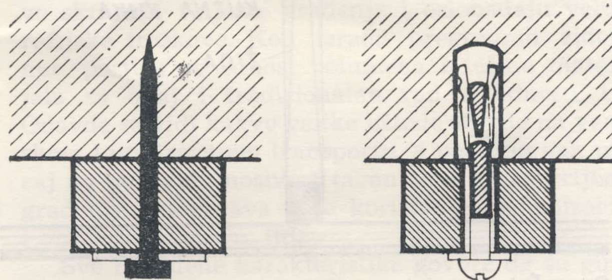
Sl. 4: Obrada sljubnica

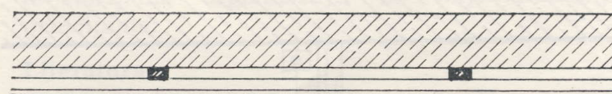
veznom komponentom) i u to se postavlja traka od pamučnog tkiva, plastike ili od staklene vune. Preko trake opet se lagano prevuče sloj istog specijalnog gipsanog maltera i sve skupa izravna (sl. 4). Ovako obrađene sljubnice su garantirano pouzdane.

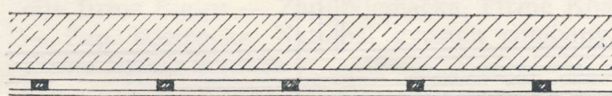
Isto kao što se obrađuju sljubnice između ploča na ravnoj zidnoj ili plafonskoj plohi, tako se obrađuju i sljubnice na lomovima ploha u prostoriji. Kod rubova stupova ili špaleta kod prozora ili uopće kod rubova koji su izloženi mehaničkim oštećenjima, može se zaštita sprovesti posebnim kutnim profilom od tankog (perforiranog) aluminijskog lima, koji se zagladi specijalnim gipsnim malterom.

Navedeni načini obrade sljubnica pretpostavljaju da će biti obavljeno direktno dekoriranje gipskartonskih ploča, odnosno da su ploče već došle na ugradnju sa gotovo obrađenom površinom.









Sl. 5: Letvište na ravnoj A-B ploči

Za navesti je da gipskartonska ploča može poslužiti i kao podloga za nanošenje maltera u jedan ili dva sloja. U tom slučaju se češće rabe perforirane ploče. Na taj način se mogu obrađivati sve plohe u prostoriji.

S obzirom da su već navedeni osnovni podaci o primjeni, preostaje da se još nešto kaže za pojedine konstruktivne elemente:

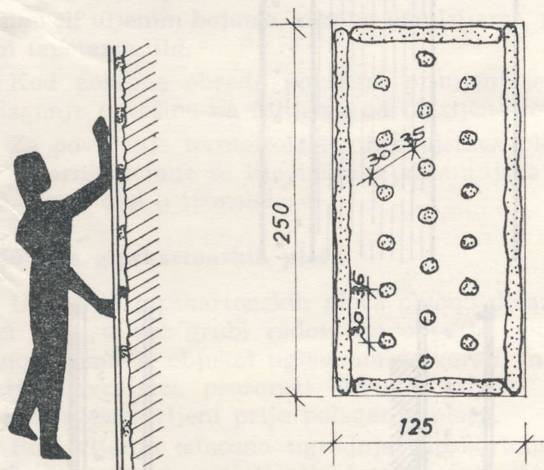
Plafoni

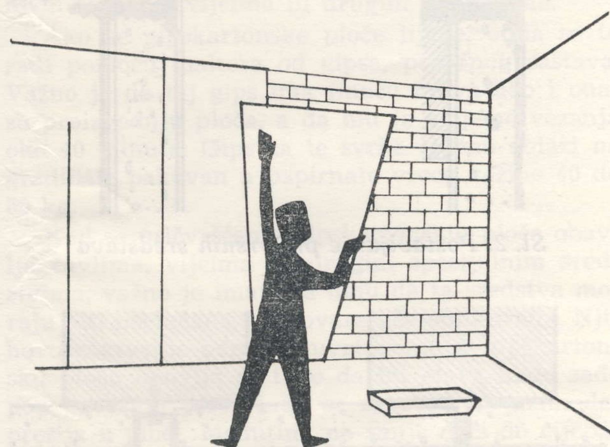
Pri izvođenju plafona na ravnoj armirano betonskoj ploči radi se na dva načina:

— Gipskartonske ploče polažu se na drvenu oplatu koja je pripremljena za betoniranje. Sljubnice ploča se zalijepe papirnatom trakom. Preko ovih ploča položi se armatura i izbetonira se konstrukcija. Poslije skidanja oplate gipskartonske ploče stvaraju gotov podgled betonske konstrukcije. Sljubnice se normalno obrađuju gipsom i trakom. (Prema nekim mišljenjima u Njemačkoj, ovaj postupak ne daje najbolje rezultate).

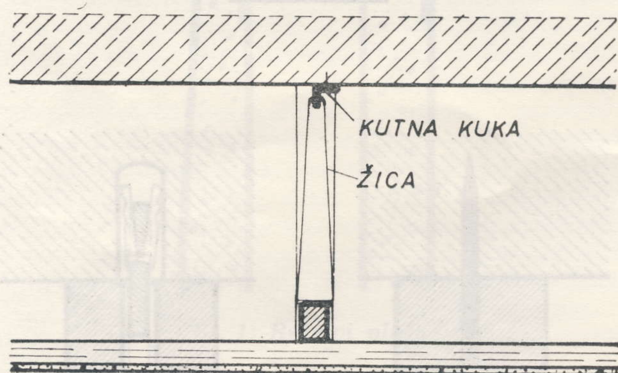
— Gipskartonske ploče čavlaju se na lagano drveno letvište formirano od letvica 3 × 5 cm. Razmak letvica kod ploča debljine 9,5 mm iznosi 40 cm, a kod debljine 12,5 mm iznosi 60 cm. Čavli su pocinčani 22/32. Letvište je na određeni način pričvršćeno na donji dio nosive (stropne) konstrukcije (sl. 5). Drveno letvište može biti izvedeno tako da visi o osnovnoj konstrukciji (sl. 6) ili se pak spušteni plafon izvodi s posebnim (vrlo jednsotavnim) limenim profilima.

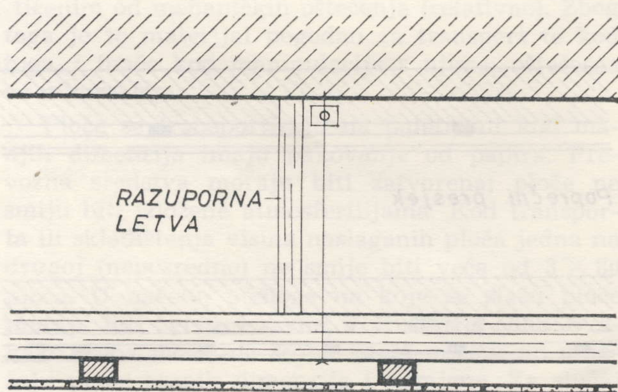
Izvedba plafona s gipskartonskim pločama veoma je jednostavna kod klasičnog sitnorebrastog stropa u kome slučaju zamjenjuje trsku i žbuku. Isto tako gipskartonske ploče omogućavaju laku i dobru izvedbu plafona kod raznih drugih konstrukcija: monta stropova i drugih sistema.



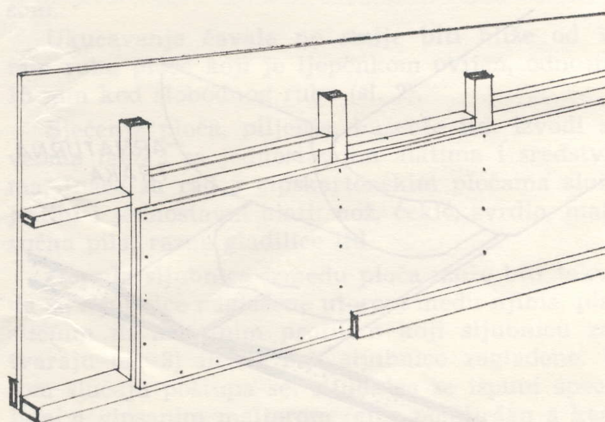


Sl. 7: *Polaganje ploča na zid*





Sl. 6: *Ovješeno letvište*



Sl. 8: *Pregradni zid s drvenim kosturom*

Zidovi

Najobičnija obrada zidova od opeka ili betona gipskartonskim pločama izvodi se tako da se na stražnju stranu ploče nanose gipsani mort u malim kupama (u razmaku 30—40 cm) i onda se ploča naslanja i lijepi na zid. Dovođenje ploče u pravi položaj obavlja se pomoću viska (sl. 7). Ima slučajeva da se uz zid prethodno pričvrste razne izolacione ploče, a onda se preko njih postavljaju gipskartonske ploče. Ovakva obrada ploha može se izvesti u svim objektima, a ne samo kod novogradnja. Zavisno o željenim izolacionim efektima, može se uz zid pričvrstiti lagani drveni roštilj i na njega čavlati gipskartonske ploče.

Pregradni zidovi

Pregradni zidovi s gipskartonskim pločama se izvode preko kostura od drva ili metala. Ako je kostur od drva, onda je on izveden s letvama 5×7 cm. Vertikalne letve su međusobno razmaknute 40—60 cm, a u vertikalnom smislu razuprte su horizontalama na međusobnom razmaku maks. 90 cm. Na ovako izveden kostur čavlanju se gipskartonske ploče pocinčanim čavlima 22/32 (sl. 8). Kostur može biti izveden od tankog čeličnog lima debljine 0,5—0,7 mm. Limena traka pogodno je profilirana tako da daje krutost konstrukciji, a omogućava lako pričvršćenje. Nezavisno o načinu izvedbe kostura, uvijek se sudarna sljubnica između ploha ostavlja 3 mm široka da bi se mogla obraditi, kako je ranije izneseno.

Ako se želi postići razdijeljeni zid većih izolacionih svojstava, onda se između gipskartonskih ploča, unutar kostura koji nosi zid, stavlja sloj mineralne vune. Taj sloj prekida toplinske i zvučne mostove.

Prefabricirani paneli za pregradne zidove

Prefabricirani paneli za pregradne zidove izvode se sa svrhom da se izbjegne izrada kostura za pregradni zid na samom objektu. U načelu imamo: a) jezgra od laganog materijala oblaže se s obje strane gipskartonskim pločama. Kao jezgra obično služi ploča od drvene vune (drvolit), ploča od tvrde pjene ekspandiranih plastičnih materijala i sl.; b) jezgra od kartonskog saća na koji se obostrano lijepe gipskartonske ploče. Ovo je izvanredno kruta konstrukcija s dobrim izolacionim svojstvima.

Paneli se izrađuju u širini od 1,20 m, a visoki su za visinu kata. Njihovo međusobno pričvršćivanje i privršćivanje za podove i plafone je veoma jednostavno.

Ekonomska analiza

Prema definitivno utvrđenim troškovima proizvodnje cijena 1 m² gipskartonske ploče debljine 9,5 mm, fco utovareno u vagon ili kamion u stanici Kosovo kod Knina, iznosi 800 st. dinara. (Usporedbe radi navodi se da u Zap. Njemačkoj 1 m² takve ploče fco utovareno u tvornici košta 2,55 DM, a u Francuskoj 3 NF).

Ovome treba dodati troškove prevoza, istovara, pretovara i slično, pa se za pregled troškova, koje se ovdje iznosi, išlo sa cijenom od 950 st. dinara/m² fco gradilište.

Uporedni pregled troškova izvođenja

Elemenat	Izvedba: tradicionalna s. din/m²	Izvedba: sa gips-kart. pločama s. din/m²	Ušteda st. din/m² u odnosu na tradicionalni rad	
Plafoni				
Ravna AB ploča	2073	1534,0	539,0	26%
Rebrasta ploča	4090	2704,0	1386,0	34%
Zidovi				
Zidovi od opeke ili betona	1761	1764	—	—
Pregradni zidovi				
Pregradni zidovi obični	8133	5518	2615	32%

Očigledne su uštede koje neposredno nastaju upotrebom gipskartonskih ploča, no međutim ne smiju se ispustiti iz vida uštede koje posredno nastaju s obzirom da gipskartonske ploče omogućavavaju povećane učinke u odnosu na tradicionalno izveden rad, daju mogućnost bržeg izvođenja raznih instalacija, radova bojadisanja itd. One zapravo skraćuju vrijeme građenja i oslobađaju velike režijske troškove. Kod izrade pregradnih zidova npr. postižu se odnosi volumena i težine materijala za ovaj i tradicionalan rad u odnosu 1:5. Odavde se vidi kakve velike uštede slijede na vanjskom i unutrašnjem transportu, a posebno pak uticaj na potrebnu nosivost tavanica. I kraće vrijeme građenja omogućava veće korištenje mehanizacije i opreme poduzeća, itd.

Sve navedene karakteristike govore da su gipskartonske ploče takav materijal na koga već odavno očekuju naši graditelji i primjena kojega će omogućiti da se tehnološki procesi obrade ploha u prostorijama organiziraju na najsuvremenijim principima.

Literatura:

Pored vlastitih iskustava, zapažanja i saznanja, korišteni su podaci, crteži i fotografije iz ovih izvora: Tufegdžić — Problematika gipsa, Lenarčić — Prefabrikacija na bazi gipsa-plasterboard, Edicije firme Rigips — Zap. Njemačka, Firme Knauf — Zap. Njemačka, National gypsum company, i Firme Benno Schilde.

Građevinska mehanizacija

NOVOSTI U MEHANIZACIJI ZA GRAĐEVINARSTVO

Sve veći zahtjevi koje izvođač građevinskih radova postavlja, kada je u pitanju upotreba mehanizacije, prisiljava proizvođače da neprekidno rade na konstruiranju novih vrsta strojeva, te još više na usavršavanju odnosno prilagođavanju već poznatih konstrukcija odnosno vrsta.

Kao jedan primjer tog nastojanja je i najnoviji tip utovarivača kojeg proizvodi poznata tvornica ALLIS-CHALMERS. Uz već do sada poznati tip utovarivača, koji omogućava istovar utovarnog korita u smjeru naprijed i pod kutem od 90⁰ okomito na podužnu os stroja, sada se pojavio novi tip utovarivača koji omogućava istovar korita naprijed i pod kutem od 45⁰ u lijevo i desno od uzdužne osi stroja. Pomicanjem prednjeg dijela stroja u lijevo i desno uveliko se povećala operativna moć stroja ove vrste. Najmanji radijus okretanja iznosi 4.65 m čime je omogućena upotreba ovog stroja i u skučenim prostorima bez velikog manevriranja, kako utovarivača tako i prevoznog sredstva prilikom utovara. Primjena ove vrste utovarivača naročito je podesna u šljunčarama, kamenolomima i u širokim iskopima.

Za sada ALLIS-CHALMERS proizvodi dva tipa ovih strojeva, i to TL 545, koji je manji tip, i TL 645 koji je veći tip. Navodimo podatke za tip TL 645 (sl. 1):

Proizvođač: ALLIS-CHALMERS

Tip: TL 645 točkaš

Motor: dizel jačine 165 KS

Pogon oruđa: hidraulični sistem kapaciteta 150 l i pritiska 133—140 kg/cm²

Oruđe: Utovarna kašika kapaciteta 1,91 m³ poravnato duljina kašike 2,41 m

Radne karakteristike:
- nosivi kapacitet najviše 3300 kg
- najveća visina istovara 2,70 m
- najveća dubina iskopa 0,295 m
- istovar samo sa prednje strane, ali se utovarna kašika može od uzdužne osi stroja zaokrenuti i na lijevu i na desnu stranu za 45⁰
- radijus okretanja 4,65 m
- najveća visina gornjeg ruba utovarne kašike 4,26 m

Težina stroja 10.070 kg sa utovarnom kašikom
Težina kašike 741 kg

Podaci za transport:
- najveća duljina stroja sa montiranom kašikom 6,47 m
- najveća širina stroja 2,43 m
- najveća visina stroja 2,46 m

Gume: prednje 17,50 × 25 — 12-struke
zadnje: 20,50 × 25—12-struke

Brzina kretanja: naprijed do 34 km/sat
nazad do 11,9 km/sat



Sl. 1

U zemljama gdje je stepen opremljenosti mehanizacijom građevinskih poduzeća veći nego što je slučaj u nas, naročito ako se govori o poduzećima koja se isključivo bave visokogradnjom, već dulje vremena nalazi se u upotrebi stroj kojim se može obaviti više vrsta radnih operacija a da se ne treba za svaku operaciju stroj pripremiti montiranjem odgovarajućeg oruđa.

Ovdje ćemo iznijeti podatke o bageru-utovarivaču, ili kako ga negdje zovu i kombinirani rovokopač. Primjena stroja je slijedeća:

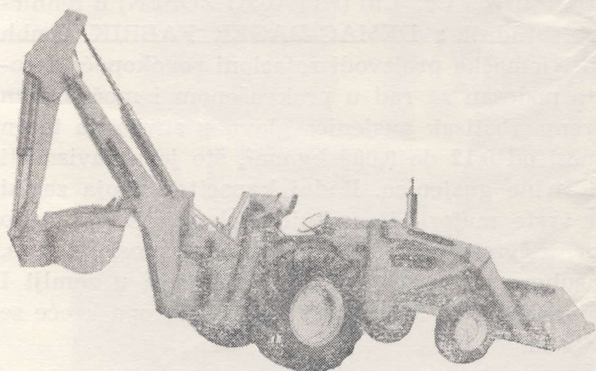
S utovarnom kašikom ovog stroja mogu se obavljati sve radne operacije kao i sa strojem utovarivačem, samo je radni učinak s obzirom na sadržaj kašike manji. Osim toga zbog manje snage osnovnog motora stroja ovim se strojem mogu obavljati radne operacije u materijalima, koji iako su rastresiti ne smiju biti deponirani u velikim količinama. Praktična upotreba bila bi npr. kod prigrtavanja šljunka k miješalici za beton odnosno postrojenju za doziranje kamenog agregata, za utovar manjih količina materijala koji je ostao kao višak bilo od iskopa temeljnih jama, bilo od kanalizacije, bilo od ostalih vrsta iskopa, pod uslovom da materijal koji se tovari nije ležao dulje vremena, odnosno da nije zbijen uslijed transporta preko njega.

Obrnutom kašikom za iskop možemo obaviti sve iskope za kanalske i kablovske rovove, te uzdužne temelje do dubine 4.00 m od razine stajališta stroja.

Kod ove radne operacije treba imati na umu jačinu stroja (44 KS) te prema tome ga upotrebljavati kod manjih količina iskopa i u materijalima I, II, III kategorije.

Zbog svoje velike pokretljivosti stroj je naročito pogodan za rad na skučenim gradilištima visokogradnje, a kod rada na izvedbi kanalizacije sa uspjehom obavlja dvije radne operacije — iskop rova i zatrpavanje zemlje nakon polaganja kanalskih cijevi odnosno kabela.

Da je ova vrsta građevinskog stroja našla široku primjenu govori i podatak da su mnoge tvornice pristupile njegovoj proizvodnji; široki je izbor prilikom kupnje. Da bi se dobila potpunija slika vrijednosti bagera utovarivača navest ćemo tehničke podatke za stroj koji proizvodi ALLIS-CHALMERS, USA (sl. 2):



Sl. 2

Tip: Industrial 600 Backhoe

Motor: dizel jačine 44 KS

Pogon oruđa: hidraulični sistem kapaciteta 60,5 l
najveći pritisak 158 kg/cm²

Oruđa: utovarna kašika kapaciteta 0,48 m³ poravnato
širina kašike 180 cm
obrnuta kašika za iskop kapaciteta 0,280 m³
širina kašike za iskop 60,9 cm

Radne karakteristike:
snaga iskopa 3990 kg
najveća korisna dubina iskopa 4,34 m
najveća visina istovara iz kašike 2,81 m
najveća dubina iskopa utovarnom kašikom 0,32 m
najveći doseg kašike za iskop računajući od osi okretanja kašike 5,25 m
zaokret kašike za iskop 190⁰

Težina stroja: težina osnovnog stroja bez utovarne kašike i kašike za iskop 2245 kg
težina utovarne kašike 1112 kg
težina kašike za iskop sa svojim krakom 1260 kg
cjelokupna težina stroja s utovarnom kašikom i kašikom za iskop 4617 kg

Podaci za transport:
najmanja širina stroja pri transportu 2,18 m
najmanja visina stroja pri transportu 3,40 m

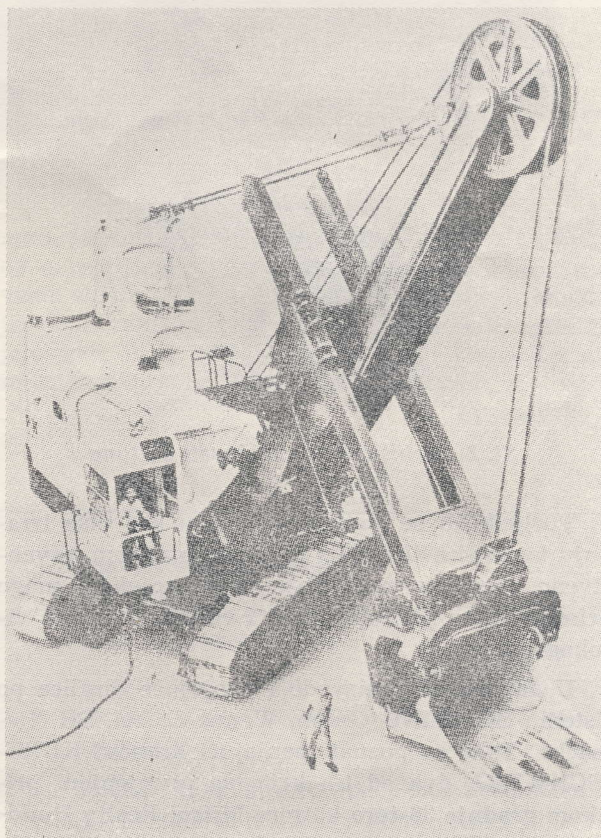
Gume: prednje 7,50 × 16 — 8-struke
zadnje 16.9 × 23—8-struke.

M. Ferenščak

PROIZVODNJA GRAĐEVINSKE MEHANIZACIJE U JAPANU

Proteklih godina japanska industrija građevinskih strojeva doživjela je neobično dinamičan uspon. U manje nego dvanaest godina, od kako je japanska industrija uvela neke novine iz inozemstva, Japan je postao sposoban da izvozi strojeve po kvaliteti isto tako dobre kao što ih proizvode i druge industrijski napredne zemlje. Japanska je industrija građevinskih strojeva u uskoj vezi s inozemnim proizvođačima, što ju čini sposobnom da proizvodi robustne strojeve uz umjerene cijene. Kao praktična posljedica ovakve suradnje pokazao se stalni napredak u veličini i snazi pojedinih vrsti građevinskih strojeva, kao na primjer bagera, kranova, buldožera itd., a to je sve posljedica činjenice da se danas izvode građevine sve većih dimenzija u sve kraćem roku.

Ovim zahtjevima povinovala su se mnoga japanska poduzeća. Tako je poduzeće KOBE STEEL Ltd prema modelu P & H 1600 (P & H Construction and Mining Division, Harnischfeger Milwaukee 46, Wisconsin USA) proizvelo bager čija uspravna kašika imade kapacitet 4,60 m³, ukupna težina bagera iznosi 225 tona. Ovo je najveći bager koji je do sada proizveden u Japanu. Primjerci ovog bagera već su izvezeni u Kanadu i Australiju gdje su stekli dobar glas, naročito kod primjene u rudar-

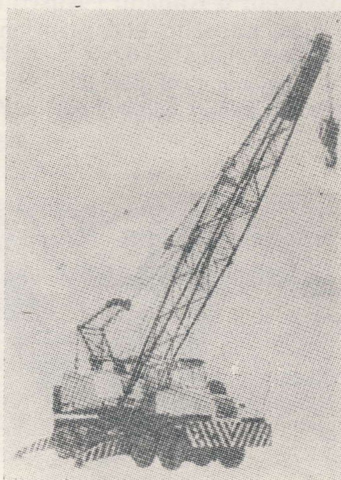


Sl. 1: Bager P & H 1600 kapaciteta 4,6 m³

stvu. Međutim, najveći dio proizvodnje bagera čine modeli P & H kapaciteta kašike 1—2 m³.

I na području proizvodnje mobilnih kranova učinjen je izvanredan napredak u pogledu radnih karakteristika. Proizvodnja kranova nosivosti 25—30 tona zauzima već isto takvo mjesto kao i proizvodnja kranova nosivosti 17—19 tona. Poduzeće SUMITOMO-LINK BELT proizvodi kranove nosivosti 65 tona. Kako su kranovi strojevi čija je primjena u građevinarstvu zbog njihove svestrane uporabivosti i velike pokretnosti vrlo velika, njihovoj je proizvodnji posvećena velika pažnja, a naročito upotrebi hidraulike kod stabilizatora. Stabilizatori se mogu namjestiti u ciglih 56 sekundi, a noge stabilizatora mogu se namještati i sve četiri odjedanput i svaka posebno da njihovo prilagođavanje terenu bude što efikasnije. U prizvodnji kranova prevladavaju mobilni kranovi na gumenim točkovima od onih na gusjenicama, a razlog tome je veća pokretljivost i mogućnost samostalnog kretanja po cestovnim površinama.

Poduzeće URAGA HEAVY INDUSTRIES Co., Ltd usko surađuje sa poduzećem THE LORAIN DIVISION of KOEHRING, USA u proizvodnji mobilnih kranova kapaciteta 32 tone.



Sl. 2: Mobilni kran nosivosti 32 tone

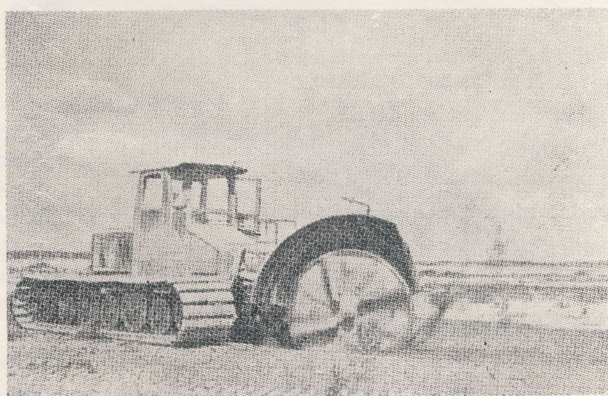
Posljednjih se godina u Japanu sve više izrađuju toranjske dizalice s pokretnom rukom, prvenstveno veće nosivosti, koje se s uspjehom mogu primijeniti za gradnje brana i velikih objekata visokogradnje.

U Japanu se proizvode i penjajuće dizalice po sistemu SCHWING Gmbh, Wanne-Eickel, SR Njemačka. Tako su poznati penjajući kranovi KURE--SCHWING, dva od tih kranova primjenjeni prilikom gradnje 36-tero katnice Mitsui Realty Building, te najviše zgrade u Istočnoj Aziji, koja dosiže visinu od preko 100 m.

Za gradnju betonskih brana u Japanu se proizvode kranovi nosivosti 13.5 tona i dosega do 37 m. Ti se kranovi s uspjehom koriste pri transportu betona.

Naročito mjesto u suvremenoj proizvodnji građevinskih strojeva zauzima proizvodnja skrepera s dvojnim motorima. Poduzeće MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES Ltd. proizvodi skreper s dvojnim motorima jačine 2 × 130 KS utovarnog kapaciteta 8 m³ i sa minimalnim radijusom okretanja od 6.8 m. Primjena ove vrste skrepera naročito je podesna na uskim radilištima, strminama, te ostalim mjestima gdje su uslovi rada neprikladni za normalni tip skrepera.

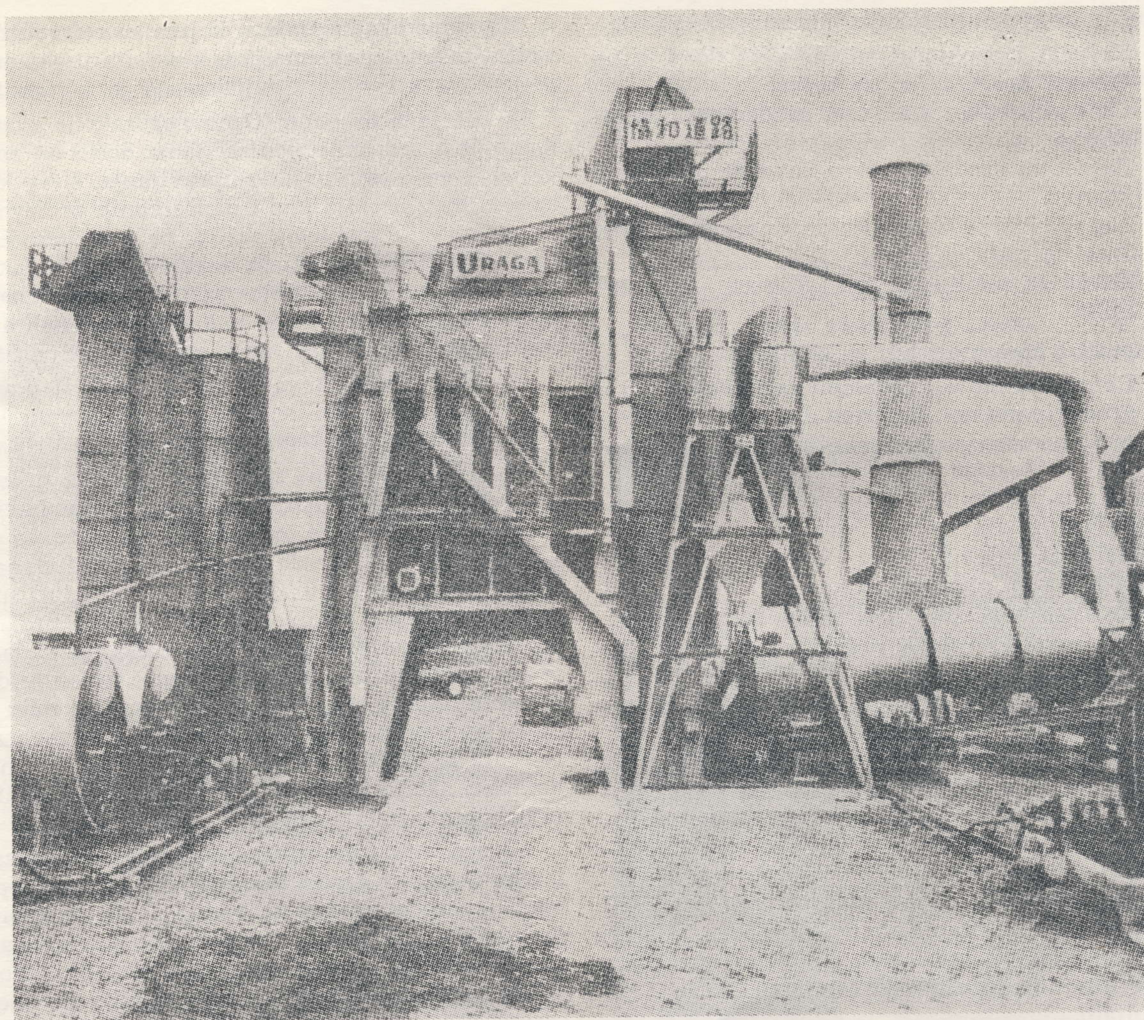
Poduzeće HITACHI SCHIPBUILDING & ENGINEERING Co., Ltd (HITACHI ZOSEN) u tehničkoj suradnji s DEMAG-BAGER FABRIK Gmbh SR Njemačka proizvodi rotacioni rovokopač, naročito podesan za rad u prokvašenom i močvarnom terenu. Pritisak gusjenica glavnog stroja na teren iznosi od 0,12 do 0,089 kg/cm², što je u zavisnosti od širine gusjenica. Radni kapacitet stroja zavisi od vrste materijala u kojem obavlja iskop, tako npr. u čvrstoj glini radni kapacitet iznosi 35 m²/h, u suhom močvarnom tlu 90 m³/sat, a u zemlji I kategorije i do 300 m²/sat. Dubina iskopa kreće se do 2 m.



Sl. 3: Rotacioni rovokopač

Japanska mašinogradnja danas proizvodi i traktore gusjeničare na koje se prema potrebi mogu montirati razna oruđa, kao npr. utovarne kašike, buldožerski plug, rijač, te tako daju građevinarstvu stroj kojim se mogu izvoditi raznovrsne radne operacije.

Kada je riječ o proizvodnji građevinske mehanizacije treba spomenuti proizvodnju asfaltnih baza kapaciteta 20—25 t/sat, 25—35 t/sat, 30—42 t/sat, 45—55 t/sat i 60—70 t/sat. Proizvodnja je u serijama, a prema zahtjevu mogu proizvesti i postrojenje kapaciteta 80—120 t/sat. Proizvodnja ovih postrojenja temelji se na 70-godišnjem iskustvu.



Sl. 4: Asfaltno postrojenje URAGA

Kapacitet proizvodnje mehanizacije za građevinarstvo u Japanu usmjeren je u dva pravca — podmiriti potrebe domaćeg tržišta i plasirati se na inozemnom tržištu. Japanska mašinogradnja izvezla je u godini 1966. osim ostalog i 1112 buldožera, 1672 traktora gusjeničara te 699 kranova. Uza svu brigu oko plasiranja svojih proizvoda u inozemstvu, japanska industrija istovremeno vodi i brigu da u zemljama uvoznicama osigura normalnu servisnu službu, koja sadrži redovno uzdržavanje stroja, popravak stroja, te snabdijevanje rezervnim dijelovima, čime se čine znatne usluge kupcu jer mu se osigurava kontinuitet uporabe stroja.

M. Ferenšćak

Kongresi i sastanci

JUGOSLAVENSKO SAVJETOVANJE O ZAŠTITI NA RADU U GRAĐEVINARSTVU U SPLITU

U vremenu od 3. do 6. oktobra 1967. godine održano je u Splitu Jugoslavensko savjetovanje o zaštiti na radu u građevinarstvu, kojem je prisustvovalo preko 180 predstavnika radnih organizacija, stručnih i prosvjetnih ustanova iz oblasti građevinarstva, proizvođača građevinske opreme i materijala, projektnih organizacija, predstavnika sindikata građevnih radnika, privrednih komora, državnih organa i društvenih organizacija i drugih ustanova.

Cilj savjetovanja bio je:

— sagledavanje stanja i problema zaštite na radu u građevinarstvu,

— analiza izvora, uzroka i posljedica povreda na radu i profesionalnih oboljenja u građevnarstvu,

— ocjena adekvatnosti propisa, normativa i mjera zaštite u oblasti građevinarstva,

— usvajanje programa akcija za unapređenje zaštite na radu u građevinarstvu.

Organizatori savjetovanja bili su:

— Savezni inspektorat za rad
— Savezni sekretarijat za privredu
— Centralni odbor sindikata građevinara Jugoslavije
— Savjet za građevinarstvo Savezne privredne komore
— Jugoslavenska zajednica za unapređenje zaštite na radu
— Zavod za zaštitu pri radu Zagreb — Centar Split.

Referati i koreferati bili su slijedeći:

1. Referat »**Stanje i problemi zaštite na radu u građevinarstvu**«. Referent Josip Klaić, sekretar Centralnog odbora sindikata građevinskih radnika Jugoslavije,
koreferat: »**Normativna djelatnost i programiranje zaštite na radu u građevinarstvu**« Koreferent Agustin Škoro, dipl. pravnik, direktor org. kadrovskog sektora u Opštem građ. preduzeću »7 juli« u Beogradu.
2. Referat: »**Priprema rada i problemi zaštite na radu**«. Referent Srećko Čulić, dipl. građ. ing., suradnik u Građevinskom školskom centru u Splitu,
koreferat: »**Priprema rada kod visokogradnji i montažnih radova i zaštita na radu**«. Koreferent Dušan Stošić, dipl. arh. ing., rukovodilac operative u grad. poduzeću »I. L. Lavčević« u Splitu,
koreferat: »**Priprema rada pri cestogradnji i problemi zaštita na radu**«. Koreferent Valter Gajšek, dipl. ing. građ. pomoćnik direktora u građ. poduzeću »Slovenija ceste« u Ljubljani,
koreferat: »**Priprema rada kod hidrogradnji i tunelogradnji i problemi zaštita na radu**«. Koreferent Zdenko Novaković, dipl. građ. ing., rukovodilac zaštite na radu u građevinskom poduzeću »Konstruktor« u Splitu.
3. Referat: »**Mehanizacija u građevinarstvu i problemi zaštite na radu**«. Referent Milan Jančiković, građevinski savjetnik, predavač na Višoj tehničkoj školi za građevnu industriju i građevinarstvo — Zagreb,
koreferat: »**Mjere zaštite pri opravkama strojeva u građevinarstvu**«. Koreferent Vojo Škobić, viši strojarski tehničar iz Sarajeva.
4. Referat: »**Sredstva osobne zaštite u građevinarstvu**«. Referent Vladimir Marčela, ing. sigurnosti, suradnik u Gradskom sindikalnom vijeću u Zagrebu.
5. Referent: »**Ljudski faktor i problemi zaštite na radu u građevinarstvu**«. Referent Zejna Buranji, dipl. psiholog, stručni suradnik u Zavodu za zaštitu pri radu u Zagrebu,
koreferat: »**Medicinski aspekti na radu u građevinarstvu**«. Koreferent: Dr Dimitrije Saveljić, specijalista za medicinu rada, upravnik Dispanzera medicine rada »Građevinar« II, u Beogradu.

Na osnovi materijala u kojem su referenti razradili iznijetu problematiku, kao i diskusije, ocjene prijedloga učesnika, Savjetovanje je konstatiralo:

— da je primjenom Osnovnog zakona o zaštiti na radu u radnim organizacijama došlo do znatno većeg angažiranja organa upravljanja, šireg kruga rukovodnog osoblja kao i neposrednih proizvođača na rješavanju problema zaštite na radu, što se očituje u razradi materijala zaštite u općim aktima radnih organizacija, kokretizaciji odgovornosti za provođenje mjera zaštite, poduzimanju širih akcija na odgoju za siguran rad i drugim aktivnostima;

— kao rezultat toga smanjuje se broj povreda i profesionalnih oboljenja u građevinarstvu kao i izgubljenih radnih dana i materijalnih troškova;

— unatoč postignutim rezultatima za provođenje zaštite u građevinarstvu postoje znatne i neiskorištene mogućnosti za još potpuniju zaštitu, za daljnje smanjenje povreda na radu i profesionalnih oboljenja, da se još uvijek zaštita na radu i uvjeti rada promatraju nedovoljno povezano sa proizvodno-tehnološkim procesom i organizacijom rada, čiji je ona sastavni dio. Takvo gledanje uvjetuje da se u nekim radnim organizacijama zaštita na radu svodi uglavnom na poslove, zadatke i odgovornosti referata ili službe zaštite na radu, a ne na sinhroniziranu akciju svih osoba na radu, svih služba u radnoj organizaciji i organa upravljanja;

— sve veća upotreba suvremene mehanizacije i tehnologije u građevinarstvu donosi sa sobom i nove izvore opasnosti za radne ljude, koje će se moći otklanjati samo primjenom kompleksa suvremenih tehničkih, zdravstvenih, socijalnih, odgojno-propagandnih i drugih mjera, što iziskuje koordinirani rad radnih organizacija, stručnih ustanova iz oblasti zaštite, društvenih organizacija i drugih organa.

Na osnovu ovih konstatacija Savjetovanje je preporučilo Organizatoru ovog savjetovanja, da preko nadležnih institucija poradi:

1. Da se u radnim organizacijama nastavi na daljnjem usavršavanju normiranja i organizacije poslova zaštite na radu, konkretnijem definiranju mjera zaštite i odgovornosti za njihovo provođenje, sistematskom i kontinuiranom odgoju i propagandi za siguran rad, te da se zaštita na radu provodi kao sastavni dio organizacije proizvodnog i tehnološkog procesa.

2. Pošto od projektanata građevinskih objekata, naročito onih namijenjenih za rad, u znatnoj mjeri zavise sigurni uvjeti rada u poduzećima, koja se grade ili rekonstruiraju, njihova je odgovornost i obaveza, da prilikom projektiranja objekata vode računa o primjeni mjera i normativa koji se odnose na siguran rad.

3. Da se kod nadležnih organa ubrza rad na reviziji postojećih odnosno donošenju novih propisa o mjerama i normativima zaštite na radu u oblasti građevinarstva.

4. Da stručne ustanove iz oblasti zaštite na radu na bazi istraživanja, praćenja i ispitivanja kretanja

izvora i uzroka povreda i profesionalnih oboljenja, osiguravaju kontinuiranu stručnu pomoć radnim organizacijama, a naročito:

— u izradi programa obuke za siguran rad i osposobljavanju odgovarajućih službi i kadrova u poduzećima za provođenje tog programa, kao i u organiziranju i održavanju stručnih predavanja i seminara;

— u izradi šireg izbora propagandno-odgojnih sredstava za provođenje propagande za siguran rad, instrukcija i informacija, letaka, plakata, natpisnih tabli upozorenja, pokretnih izložbi, filmova, dijafilmova i ostalih prikladnih propagandnih materijala;

— u pružanju radnim organizacijama šireg izbora praktičnih stručnih publikacija i dokumentacije iz oblasti zaštite na radu u građevinarstvu.

5. Da se pokrene akcija za formiranje jednog konzulativno stručnog tijela iz oblasti zaštite na radu u građevinarstvu preko kojeg bi se omogućila izmjena iskustva, iniciranje rješenja raznih problema, te pokretalo i druge aktivnosti koje će doprinijeti unapređenju zaštite na radu u građevinarstvu.

6. Da se u svim školama, gdje to do sada nije učinjeno, a naročito u stručnim i fakultetima, koji školuju kadrove za građevinarstvo, u nastavne programe uvrsti i obrazovanje iz zaštite na radu.

7. Pošto se u građevinarstvu zbog specifičnosti rada pojavljuju i specifični problemi zaštite na radu (uslijed raštrkanosti radilišta, radova na otvorenom i pod raznim vremenskim uvjetima, fluktuacije radne snage i sl.), Savjetovanje smatra da bi bilo nužno da Zavod za zaštitu pri radu u Zagrebu, kao neposredni organizator ovog Savjetovanja osigura da se problemi i mjere zaštite na radu u građevinarstvu posebno i kontinuirano prate i izučavaju, te u tu svrhu formira posebna organizaciona jedinica u sastavu Zavoda.

8. Savjetovanje preporuča Organizatoru da i nadalje bude inicijator ovakvih ili sličnih sastanaka, kao i da u tu aktivnost uključi i druge odgovarajuće institucije i ustanove iz oblasti građevinarstva.

Svi referati odštampani su u posebnoj knjizi, sa 317 stranica i 14 slika i crteža, u izdanju Zavoda za zaštitu pri radu Zagreb — Centar Split, gdje se edicija može nabaviti.

Milan Jančiković

KONFERENCIJA ZA STRUČNU ŠTAMPU GRAĐEVINARSTVA POVODOM BAU- 1968. U MÜNCHENU

3. međunarodni stručni sajam za građevne materijale, građevne elemente i unutrašnje uređaje održat će se od 17—25. veljače 1968. u Münchenu.

Program izložbe obuhvaća slijedeća područja:

— građevni materijal za visokogradnje, niskogradnje i cestovne gradnje,

— građevni prefabrikati i montažno građenje

— ostali građevni elementi, pribor i oprema

— uređaji kućne tehnike, snabdjevanje vodom i odvodnjavanje,

— kartiranje i premjeravanje, geodetski instrumenti, tehnički i crtaći pribor,

— stručna literatura i nastavna pomagala.

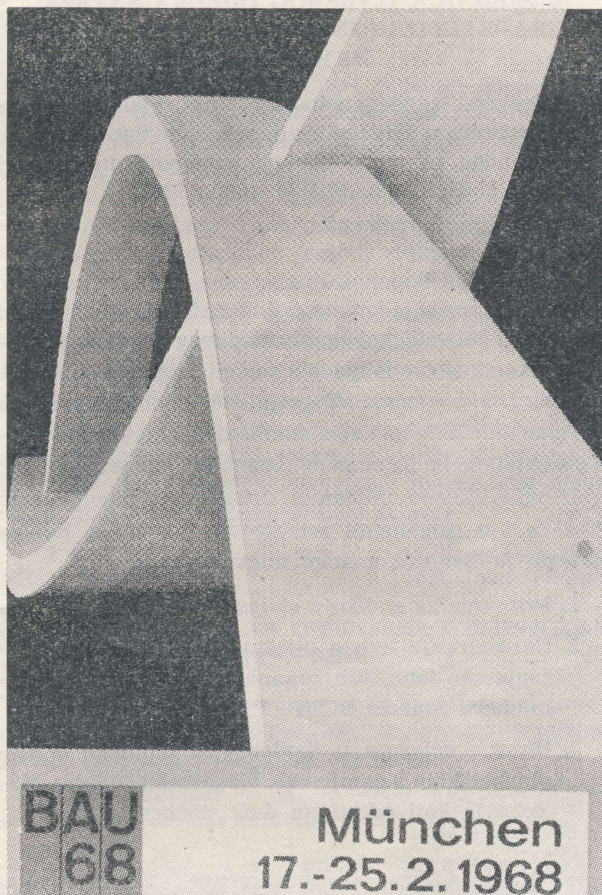
Za vrijeme trajanja izložbe održat će se posebno smotre:

— tehnika zračenja stana

— drvo u građevinarstvu

— renoviranje stambenog fonda

— strojevi i oprema za ispitivanje kvaliteta materijala



Da bi se široka stručna javnost građevinarstva upoznala s pripremama i opsegom ove međunarodne izložbe, njeni organizatori pripremili su u Münchenu 6. studenog 1967. konferenciju za stručnu štampu građevinarstva.

Konferenciji za štampu prisustvovalo je 47 predstavnika redakcija i stručnih udruženja građevinarstva, i to:

iz Savezne Republike Njemačke	37
iz Austrije	5
iz Švicarske	2,
iz Velike Britanije	1
iz Francuske	1
iz Jugoslavije (časopis »Građevinar«)	1.

103 tvornica i tvrtki, koje će u veljači 1968. izlagati na izložbi BAU, prisustvovalo je konferenciji za štampu i pripremilo za predstavnike štampe odgovarajuće izvještaje, programe proizvodnje, opise sa slikama, uzorcima i tehničke prospekte.

Do sada se prijavilo 516 izlagača, među njima iz Velike Britanije 18 izlagača i Italije 35 izlagača, te 26 izlagača iz 12 zemalja ostalog dijela svijeta.

Izložbena površina iznosi 60.000 m^2, od toga 40.000 m^2 u pokrivenim halama.

Pošto među našim građevinarima vlada veliki interes za ovu izložbu, priprema se, kao i ranijih godina, kolektivna posjeta članstva Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske.

Milan Jančiković

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



V SJEDNICA IZVRŠNOG ODBORA SAVEZA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

V sjednica Izvršnog odbora Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske nije održana, kao obično, u Zagrebu nego, na poziv Društva građevnih inženjera i tehničara Kutina u Kutini 23. rujna 1967.

Društvo građevnih inženjera i tehničara Kutine razvilo se tek zadnjih godina, pokazujući vidne uspjehe u prikupljanju članstva, društvenom i stručnom radu. Kutina se razvija u suvremeni industrijski grad, ležeći na glavnoj željezničkoj i cestovnoj magistrali Zagreb — Beograd, udaljena svega 83 km od Zagreba, ima sve uvjete za takav razvoj. Spominjemo novoizgrađenu tvornicu dušičnih gnojiva, tvornicu čađi, razvijeno vinogradarstvo, te intenzivnu stambenu izgradnju i dr.

U vrlo ukusno uređenim društvenim prostorijama Društva i u prisutnosti predstavnika DGIT-a Kutina održana je sjednica s ovim dnevnim redom:

1. Pripreme za godišnju skupštinu SITH 21. X 1967
2. Razmatranje teza o mjestu, ulozi i izgradnji inženjersko-tehničkih organizacija uz potrebne izmjene u Statutu SITH
3. Biranje delegata u Savjet Više tehničke građevinske škole i zamjenika blagajniku Milanu Macekoviću koji odlazi na duži službeni put
4. Razno.

Uvodno je predsjednik SGITH, ing. Josip Klepac, istakao primjer DGIT-a Kutina, kako i u manjim mjestima uz zalaganje i volju mogu uspješno djelovati naše organizacije i zahvalio na gostoprimstvu za ovu sjednicu.

Nastavno je I tajnik podnio izvještaj o radu između IV i V sjednice Izvršnog odbora, spominjući:

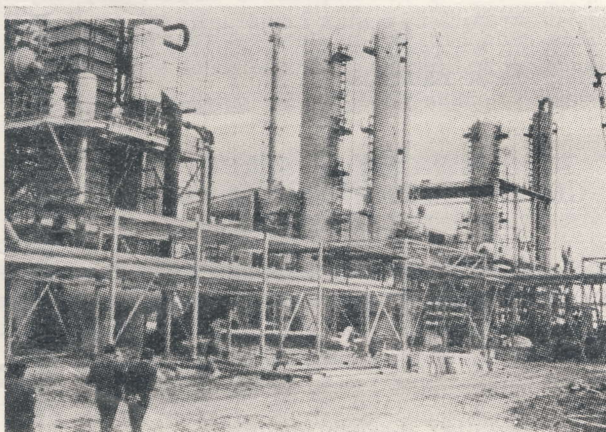
— rad Tajništva SGITH odvijao se neprekidno i u u ljetnim mjesecima, tako da nije dolazilo do zastoja u rješavanju tekućih poslova;



Sl. 2: Novi hotel u Kutini



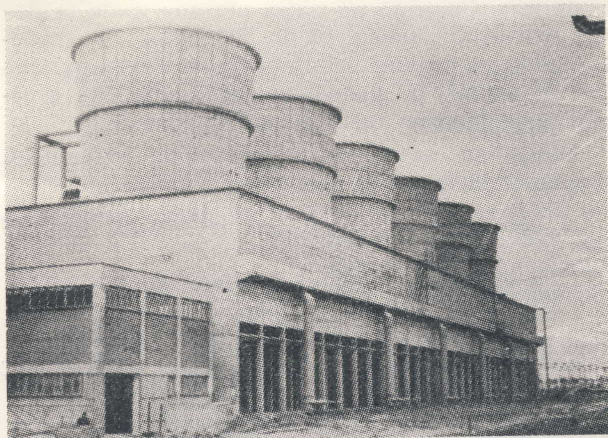
Sl. 1: Novo stambeno naselje u Kutini



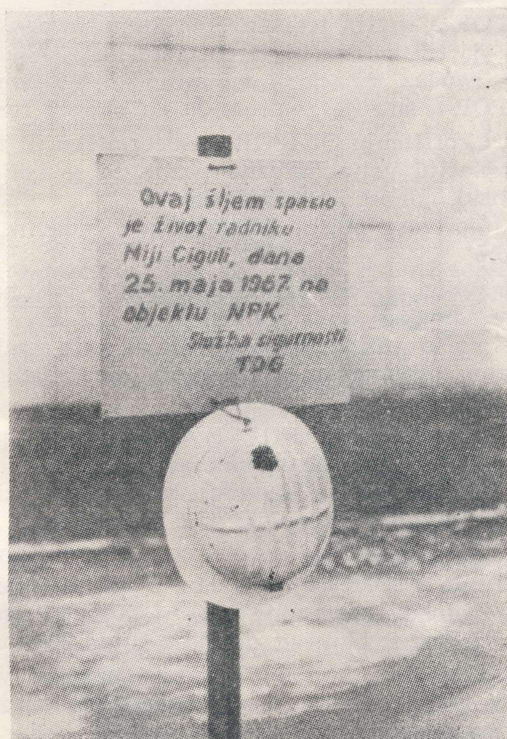
Sl. 3: INA Zagreb, dio postrojenja Tvornice dušičnih gnojiva u Kutini

— tajništvo se uspješno angažiralo na prihvatu stranih delegacija i organiziranju posjeta gradilištima u Zagrebu, i to delegacije iz DR Njemačke, Čehoslovačke, Poljske i Bugarske, koje su tokom ljeta 1967. posjetile Jugoslaviju i Zagreb. Sa delegacijom Tehničke komune iz Hallea, DR Njemačka, načelno je dogovorena uzvratna posjeta tokom 1968. za 12—15 članova, s tim da oni prethodno dostave program boravka;

— za posjet međunarodnoj izložbi građevinarstva u Parizu i Londonu, u studenom 1967, dogovoreni su odgovarajući aranžmani s putničko-turističkim agencijama;



Sl. 4: Rashladni tornjevi



Sl. 5: Jedan uspjeli primjer zaštite pri radu u Tvornici dušičnih gnojiva u Kutini

Po tač. 1. i 2. dnevnog reda za skupštinu SITH dogovoreno je, da primjedbe na teze o mjestu, ulozi i izgradnji inženjersko-tehničkih organizacija sastave predsjednik, potpredsjednik i I tajnik SGITH i pismeno dostave SITH 10 dana prie održavanja skupštine.

Po tač. 3. dnevnog reda izabrani su kao predstavnici SGITH u Savjet VTGŠ u Zagrebu:

— Ing. Josip Klepac za nastavu 1967/1968. školske godine

— Ing. Mišo Bauer za nastavu 1968/1969. školske godine.

Imenovani recipročno postaju i zamjenici u mandatnom periodu 1967—1969.

Za zamjenika blagajniku Milanu Maceković koji će ovu dužnost obavljati za vrijeme njegovog odsustva, određen je ing. Branko Domac.

Po tač. 4. dnevnog reda, u vezi akcije SITJ u Beogradu da se prodajom »ciglica« prikupe materijalna sredstva za dovršenje Doma inženjera i tehničara u Beogradu, IO je mišljenja da će ova akcija teško donijeti odgovarajuće rezultate, nego preporuča SITJ da bankarskim kreditom i uz pomoć suinvestitora, kojemu bi se izdavale u najam poslovne prostorije, osigura potrebna sredstva.

Načelno se prihvaća prijedlog DGIT-a Kutina, da se u Kutini održi jedan stručni sastanak organizacija SGITH, koji bi obradio tematiku tog kraja (vodoprivrednu, industrijsku i sl.). U tom cilju DGIT-a Kutina treba Savezu dostaviti razrađeni program.

Nakon završene sjednice uspješno je organiziran obilazak velikog gradilišta Tvornice dušičnih gnojiva u Kutini na kojem rade GP »Tehnika« Zagreb, GP »Tehnika« Tuzla i GP »Hidroelektra« Zagreb.

I tajnik: *Milan Jančiković* — *Predsjednik:* *Ing. Josip Klepac*

VI SKUPŠTINA SAVEZA INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

4. studenoga 1967. održana je u Zagrebu pod predsjedništvom Ing. Borisa Bakrača VI redovna skupština Saveza inženjera i tehničara Hrvatske.

Pored statutarnog — radnog dijela skupština je razmatrala kao posebno aktuelnu temu:

»Inženjeri i tehničari osnovni i najodgovorniji nosioci tehničke reforme«

Tekst referata Ing. Borisa Bakrača objavit ćemo u jednom narednom broju časopisa.

Na skupštini je usvojen novi statut Saveza inženjera i tehničara Hrvatske.

Skupština je izabrala 30 počasnih i zaslužnih članova, od kojih su iz redova Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske izabrana tri člana, koji su se svojim radom naročito istakli na jačanju i afirmaciji organizacija inženjera i tehničara, i to:

— za počasnog člana
Ervina Nonveiller, Prof. dr ing., kao glavnog urednika časopisa »Građevinar« od 1956—1967,

— za zaslužne članove
Josipa Klepac, dipl. ing., kao predsjednika DGIT-a

Zagreb od 1956—1960 i kao potpredsjednika SGITH od 1963—1965. i predsjednika SGITH od 1965. do danas,

Milana Jančikovića građevnog savjetnika, kao I tajnika SGITH od 1958. do danas.

Na skupštini je izabran novi Izvršni i Nadzorni odbor SITH, te predsjednici stručnih komisija.

Za novog predsjednika u dvogodišnjem mandatnom periodu izabran je Dipl. Ing. arh. Vjećeslav Radauš.

Milan Jančiković

KONGRES KONTRUKTERA 1968

Četvrti kongres Jugoslavenskog društva građevinskih konstruktera održavat će se krajem septembra 1968. u Sloveniji.

Na kongresu će se tretirati ove teme:

1. Teorija konstrukcija
2. Betonske konstrukcije
   2.1. Visokogradnje
   2.2. Niskogradnje
3. Metalne konstrukcije
   3.1. Visokogradnje
   3.2. Niskogradnje
4. Konstrukcije od opeke, kamena i drveta te drugih materijala
   4.1. Visokradnje
   4.2. Niskogradnje
5. Industrijalizacija građenja
6. Ekonomika konstrukcija i objekata.

Pozivaju se građevinski konstrukteri da se prijave s publikacijama i referatima za taj kongres na adresu ZGIT Slovenije (za IV kongres konstruktera Jugoslavije) Ljubljana, Erjavčeva 15.

Napomena:

Svi referati koji budu stigli na vrijeme te primljeni od redakcijskog odbora bit će štampani u »Gradbenom vestniku« na slovenskom. Autori koji žele da im radovi budu štampani i na hrvatsko-srpskom neka se istovremeno obrate i uredništvima časopisa: Građevinar, Naše građevinrstvo ili Izgradnja.

Nadalje se umoljavaju zainteresirani da na gore navedenu adresu jave naslove i podatke o onim radovima, koji su štampani poslije III kongresa 1964. u Sarajevu, a za koje predlažu da se na kongresu o njima referira i diskutira.

KRAJNI ROK ZA PRIJAVU je 31. 12. 1967, a krajnji rok za dostavu referata je 15. 2. 1968, ako se želi da materijal bude štampan u kongresnoj publikaciji.

OKIPOR U GRAĐEVINARSTVU

11. maja 1967. održao je u prostorijama Društva građevnih inženjera i tehničara Zagreb Ing. Marijan Doljak, šef razvoja područja primjene tvornice OKI predavanje pod gornjim naslovom uz projekciju kolor tonfilmova. Za predavanje je vladao veliki interes, tako da je velika dvorana u Društvu bila dupkom puna. Predavanju su prisustvovali osim predstavnika građevinskih poduzeća i projektnih organizacija također nastavnici i studenti Građevinskog smjera Više tehničke škole. Već tokom samog predavanja, a naročito nakon završetka razvila se živa diskusija, u kojoj je među inim iznijeto nekoliko vrlo korisnih novih ideja.

U predavanju su iznesena tehnička svojstva OKIPOR-a, jednog od proizvoda Organsko-kemijske industrije u Zagrebu:

OKIPOR je ekspandirani polistiren, tvrda pjena, sniježno bijele boje, strukture zatvorenih ćelija, bez mirisa, kemijski i fiziološki neutralna, električki izolator, otporan prema gljivicama i bakterijama, kiselinama, lužinama, alkoholima i alifatskim ugljikovodicima, ali neotporan prema aromatskim i kloriranim ugljikovodicima, ketonima i esterima. Obzirom na način prerade može se dobiti materijal gustoće 16 do 300 kg/m^3. U građevinarstvu se najviše primjenjuje materijal gustoće oko 20 kg/m^3. O gustoći zavise mehanička svojstva; ona linearno rastu porastom gustoće.

Ovdje su navedene orijentacione vrijednosti svojstava za materijal gustoće 20 kg/m^3.

— termička vodljivost kod 0^{0}C: 0,027 kcal/m^2 h^{0}C

— propusnost vodene pare: 0,80 g/m^{2}h

— apsorpcija vode: 1—2 vol. % nakon 7 dana, 3—4 vol. % nakon 3 mjeseca

— temperaturne granice upotrebe: od —180^{0}C do + 79^{0}C

— čvrstoća na pritisak: 1,6 kp/cm^2

— čvrstoća na istezanje: 3 kp/cm^2

— čvrstoća na savjijanje: 4kp/cm^2

— sadržaj vlage: 0,003 vol. % odn. 0,20 tež. %

— termičko-izolaciona svojstva: 1 cm OKIPOR-a izolira jednako kao 5 cm drva, 28 cm cigle, 35 cm betona ili 45 cm kamena

— zvučna izolaciona svojstva: sloj 10 mm OKIPOR-a snizuje zvuk sa 90 na oko 15 fonova.

Pri korištenju OKIPOR-a za termičku ili zvučnu izolaciju valja naročito paziti da se izbjegnu toplinski, odnosno zvučni mostovi.

— gorivost: obični OKIPOR gori čađavim plamenom

Razvijen je i samogasivi tip, koji se gasi nakon što se odmakne izvor plamena.

— način vezivanja: OKIPOR se veže žbukom, betonom, bitumenom i njegovim emulzijama, te specijalnim ljepilima

— način obrade: OKIPOR se može rezati, piliti, bušiti i drugačije obrađivati analogno plutu, odnosno drvu; može se bojadisati bojama na bazi vodene ili alkoholne otopine, odn. disperzije

— način isporuke: za sada blokovi 1000+500$\times$$\times$200 mm i 900$\times$900+230 mm, a od III kvartala 1967, i blokovi dimenzije 4000+1200$\times$500 mm, te ploče rezane iz blokova, debljine 10 do 200 mm.

U filmovima koji su prikazani uz predavanje dat je način prerade ekspandiranog polistirena i njegova primjena kod gradnje kuća u svrhu termičke i zvučne izolacije, način polaganja za izolaciju hladnjača, te primjena u ambalažne i dekorativne svrhe.

U diskusiji je bilo tretirano pitanje trajnosti ekspandiranog polistirena, jer postoji fama da taj materijal vremenom nestaje. Ta je tvrdnja netačna, jer je polistiren kemijski postojan. Oštećenja ekspandiranog polistirena mogu nastati od neispravne primjene, tj. ako se rabe ljepila sa sadržajem aromatskih otapala koja najedaju polistiren, ili ako se rabi bitumen visokog tališta. Svaki materijal ima svoje granice korištenja, pa tako i OKIPOR.

Korisnici su bili zainteresirani za sandvič-ploče OKIPOR-a s krovnom ljepenkom, za gipskarton ploče, ploče prevučene aluminijskom folijom ili limom, dekorativne montažne elemente, stropne ploče za zvučnu izolaciju. Svi ovi artikli su u stadiju usvajanja kod raznih poduzeća koja će na taj način kooperirati s OKI-jem.

Vrlo je interesantan bio prijedlog da se pristupi razradi tipskog rješenja za adaptaciju tavana u stambene prostorije, što će odmah biti uzetno u razradu.

Tako se može smatrati da je ovo bilo jedno vrlo uspješno predavanje, koje će biti od koristi ne samo direktno zainteresiranim stranama nego i općenito doprinijeti općem dizanju standarda.

Ing. M. D.

Nekrolog

PROFESOR IVO POLETTI - KOPEŠIĆ

3. rujna 1967. preminuo je Ivo Poletti-Kopešić, diplomirani inženjer građevinarstva i redoviti profesor u. m. bivšeg Tehničkog fakulteta (Građevinski odjel) Sveučilišta u Zagrebu.



Prof. Poletti - Kopešić rodio se 27. siječnja 1886. u Šibeniku. Pučku školu polazio je u Šibeniku, Veliku realku u Splitu, gdje je 1903. maturirao. Od 1903. do 1908. redovito je upisan na Češkoj visokoj tehničkoj školi u Brnu, gdje je diplomirao 1909. godine.

Od 1909. do 1914. bio je namješten kod Željezničkog građevnog odjela u Splitu, najprije u svojstvu građevnog asistenta, kasnije komesara i na posljetku pristava. Od njegovih važnijih radova u tom razdoblju treba spomenuti rad na terenskom snimanju i projektiranju pruga Dugopolje—Madunić, Madunić—Aržano i Madunić—Metković, te na detaljnom projektiranju i iskolčenju pruga Sućurac—Trogir, Dugopolje—Madunić, Madunić—Aržano i Knin—Pribudić.

Godine 1914. premješten je u Željezničku građevnu sekciju Knin, gdje radi kao nadzorni inženjer na izgradnji pruge Knin—Pribudić. Pod njegov nadzor potpada 8 km pruge od Knina, s brojnim objektima, od kojih je mnoge sam i projektirao.

Za vrijeme sloma 1918. povjerena mu je bila uprava Sekcija za građenje pruge Knin—Pribudić, pod Željezničkom građevnom upravom u Splitu. Godine 1919. bio je od bivše Dalmatinske pokrajinske vlade imenovan u komisiju koja je trebala ispitati vođenje linije buduće Unske pruge (varijanta dolinom Butišnice na Knin, ili varijanta od Kupirova na Zrmanju). Također je izradio studije za željezničke pruge Mostar—Split i Banjaluka—Split s više varijanata.

Nakon ukinuća Željezničke građevne uprave u Splitu premješten je 1920. u Direkciju državnih željeznica Zagreb i postavljen za upravitelja Građevne uprave Ličke željeznice u Gospiću, gdje je ostao do završetka izgradnje Ličke pruge 1925., kasnije kao šef Sekcije za građenje u Gračacu. Na Ličkoj pruzi završio je gradnju u čistoj režiji odsječaka od Gospića do Gračaca i od Gračaca do Pribudića. Reambulirao je odsječak od Gračaca do Knina i položio na njemu gornji stroj. Pod njegovim direktnim rukovodstvom izgrađeni su na Ličkoj pruzi brojni i teški objekti.

Nakon izgradnje Ličke pruge bio je postavljen za šefa IX sekcije za održavanje pruge Gračac, godine 1928. premješten je za šefa VIII sekcije Ogulin, a godine 1930. za šefa II sekcije Zagreb-Sava. Kao šef sekcija za održavanje pruga u Lici studirao je teške snježne prilike na Ličkoj pruzi, pa je kao član posebne komisije projektirao i predložio mjere za njihovo saniranje.

Godine 1932. premješten je u Direkciju željeznica u Zagreb, u svojstvu šefa Odsjeka građevinskog odjeljenja. Od 1932. do 1937. bio je honorarni nastavnik na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, za vježbe iz predmeta Projektiranje i građenje cesta i željeznica I (donji stroj).

Na poziv Vijeća Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (prijedlog redovitih profesora Perčića i Riesznera) bio je izabran i 1937. postavljen za redovitog profesora na Katedri za željeznice i puteve, a za predmet Projektiranje i građenje cesta i željeznica I (donji stroj). Umirovljen je 1951. po sili zakona, ali na molbu Fakultetskog vijeća predaje honorarno još do kraja školske godine 1953/54.

Objavio je raspravu »Povećanje brzina na željeznicama«, Saobraćajni pregled, 6/1936.

Prof. Ivo Poletti-Kopešić u svom ukupnom nastavničkom djelovanju na Fakultetu, u trajanju od 22 godine ostao je kao vrstan stručnjak i pedagog u neizbrisivom sjećanju svih svojih bivših studenata. Njegove visoko razvijene etičke vrline, njegova dobrota, pravednost i dobronamjernost, stvorile su mu brojne poštovaoce među kolegama i studentima.

M. Č.

IN MEMORIAM JOSIPU NAJMANU



Proređuju se redovi graditelja inženjera, koji su u Hrvatskoj prije pet decenija počeli svojim mukotrpnim pozivom i ostali mu vjerni do kraja života.

Napustio nas je Dipl. Ing. Josip Najman, jedan dobar i plemenit čovjek, obljubljen i cijenjen među kolegama i radnicima zbog visokog stručnog znanja, pristupačnosti i pravičnosti, veliki prijatelj prirode i planinar, ljubitelj umjetnosti — jednom riječju potpun čovjek.

Rođen u Zagrebu 6. ožujka 1891. gdje je pohađao osnovnu i srednju školu. Sklon i nadaren za tehniku, otpočinje studije na Visokoj tehničkoj školi u Pragu 1912. godine. I svjetski rat prisiljava ga na prekid studija. U ratu sudjeluje kao rezervni oficir pješadije. Kao mnogi drugi iz njegove generacije odlučuje se u poslijeratnim prilikama, nakon raspada Austro-Ugarske monarhije i stvaranja samostalnih država nasljednica da opet u Pragu nastavi prekinute studije. Trebalo je volje i marljivosti i odricanja, da se nakon četverogodišnjeg ratnog prekida nastave i dovrše studije. 1922. godine diplomira kao građevinski inženjer.

U periodu do II svjetskog rata bavi se kao samostalni građevni poduzetnik projektiranjem i građenjem mnogih objekata visoko- i niskogradnje, među kojima spominjemo zgradu današnje Centralne ljekarne na Trgu Republike u Zagrebu.

Tokom II svjetskog rata pokojni Najman prošao je stradanja pod okupacijom samo zato jer je pripadao po rođenju konfesiji koju su fašistički vlastodršci Evrope osudili na istrebljenje.

Dočekavši ipak živ Oslobođenje, odmah stupa na rad u vodećoj funkciji u Ministarstvu građevina Hrvatske. Nakon rasformiranja republičkih ministarstava prelazi u Generalnu direkciju građevinarstva. 1952 godine prelazi u Zajednicu elektroprivrede Hrvatske, u kojoj kao nadzorni inženjer investitora pretežno boravi na gradilištu na gradnjama hidroelektrana u SR Hrvatskoj.

Nakon umirovljenja prenosi i dalje svoje bogato iskustvo i praksu na mlađe kolege, ali ga nagla i iznenadna smrt izbacuje iz sredine naših graditelja, među kojima je aktivno proveo svoj životni vijek.

Zato će plemeniti lik inženjera Najmana ostati u uspomeni graditeljima i ostati im primjerom.

Milan Jančiković

U DRUŠTVU GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA ZAGREB,

Berislavićeva 6, tel. 38-113,

mogu se nabaviti ova skripta:

»ZAVRŠNI GRAĐEVNI RADOVI«

Ing. arh. Vjekoslav Faltus: »Ravni krovovi« N. Din 15

Ing. arh. Vjekoslav Faltus: »Limarije« N. Din ,9

Ing. Vladimir Šilhard: »Izolacije u građevinarstvu« (novi materijali) N. Din 20

Ing. Vladimir Silhard: »Tehnologija produktivnijeg industrijaliziranog građenja« N. Din 30

»CEMENT I BETON« (novoizašlo)

Dr ing. Josip Dreksler: »O cementu« N. Din 3

Prof. dr ing. Vladimir Juranović: »Vibracija betona« N. Din 3,50

Ing. Zvonimir Kovač: »Uvod u kemiju« N. Din 2,50

Ing. Dragutin Kovačec: »Granulometrijski sastav ispune betona« N. Din 4

Ing. Ljubo Šarić: »Proračun i kontrola betonske mješavine« N. Din 2

Ing. Zvonko Špringer: »Ispuna betona« N. Din 4,50

»GRAĐEVNA MEHANIZACIJA« (Izd. 1960)

Ing. Dragutin Krpan: »Materijali i tehnološki procesi« N. Din 5,50

Ing. Zdenko Kirhmajer: »Motori s unutarnjim izgaranjem« N. Din 6,50

Ing. Branko Felbinger: »Motorna vozila« N. Din 4,50

— »Zaštita strojeva i motornih vozila od korozije« N. Din 2,50

Julije Marn: »Osnovi elektrotehnike i električnih instalacija« N. Din 3,50

Ing. Josip Klepac: »Profilaksa u građevnoj mehanizaciji« N. Din 3

— »Organizacija službe mehanizacije« N. Din 3,50

Ing. Drago Taboršak: »Studij rada u građevinarstvu« N. Din 2,50

Mihovil Ferenšćak: »Strojevi u niskogradnji« N. Din 10

— »Strojevi u visokogradnji — strojevi u cestogradnji« N. Din 10

Ing. Ivan Vavra: »Postrojenje i pribor za bušače injekcione i torkretne radove« N. Din 5

Milan Jančiković: »Građevna mehanizacija I, Visokogradnja (novoizašlo) N. Din 25

»PRIMJENJENA GEOMEHANIKA«

Prof. dr ing. Ervin Nonveiller: »Geomehanika« I dio N. Din 6
II dio „ 6

Ing. Nikola Horvat: »Ispitivanje zbijenosti zemljanih materijala prema metodi »Proctora« N. Din 2,50

»CESTOGRADNJA«

Dipl. Ing. kemije Marijan Gabrić: »Ispitivanje organskih cestograđevnih veziva i njihova mješavina s kamenim agregatom« N. Din 5

Ing. Vilko Heruc: »Izvođenje asfaltnih i katranskih radova« N. Din 13

Ing. Vladimir Bedeković: »Asfalt, svojstva, sastav i njegova primjena u cestogradnji« N. Din 16

»PRIVREMENI TEHNIČKI PROPISI ZA GRAĐENJE U SEIZMIČKIM PODRUČJIMA« N. Din 3

»ARMIRANE ZIDANE KONSTRUKCIJE« — Ing. Sergije Kolobov N. Din 30



SDK 301 – 8 – 2331

je novi broj žiro računa uredništva

GRAĐEVINAR

Čitajte Građevinar!

Surađujte u Građevinaru!

Oglašujte u Građevinaru!

